

ATTORNEY DOCKET NO.: 71183

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : TOKIWA
Serial No :
Confirm No :
Filed :
For : METHOD AND APPARATUS...
Art Unit :
Examiner :
Dated : October 29, 2003

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY DOCUMENT

In connection with the above-identified patent application, Applicant herewith submits a certified copy of the corresponding basic application filed in

Japan


Number: JP 2002-357514

Filed: 10/Dec./2002

the right of priority of which is claimed.

Respectfully submitted
for Applicant(s),

By:



John James McGlew
Reg. No.: 31,903
McGLEW AND TUTTLE, P.C.

JJM:tf


Enclosure: - Priority Document
71183.3

DATED: October 29, 2003
SCARBOROUGH STATION
SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827
(914) 941-5600

NOTE: IF THERE IS ANY FEE DUE AT THIS TIME, PLEASE CHARGE IT TO OUR
DEPOSIT ACCOUNT NO. 13-0410 AND ADVISE.

I HEREBY CERTIFY THAT THIS CORRESPONDENCE IS BEING DEPOSITED WITH
THE UNITED STATES POSTAL SERVICE AS EXPRESS MAIL, REGISTRATION NO.
EV323630060US IN AN ENVELOPE ADDRESSED TO: COMMISSIONER FOR
PATENTS, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313-1450, ON October 29, 2003

McGLEW AND TUTTLE, P.C., SCARBOROUGH STATION,
SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827

By:  Date: October 29, 2003

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年12月10日

出願番号

Application Number:

特願2002-357514

[ST.10/C]:

[JP2002-357514]

出願人

Applicant(s):

株式会社東京機械製作所

2003年 5月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎

出証番号 出証特2003-3040332

【書類名】 特許願

【整理番号】 TK-1246

【提出日】 平成14年12月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41F 33/00

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県逗子市小坪 6 - 5 - 1 6

 【氏名】 常盤 静朗

【特許出願人】

 【識別番号】 000151416

 【氏名又は名称】 株式会社東京機械製作所

【代理人】

 【識別番号】 100074848

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 森田 寛

 【電話番号】 03-3807-1151

【選任した代理人】

 【識別番号】 100081640

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 堀 靖男

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 012564

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多色刷輪転機における見当誤差検出方法、見当誤差検出装置及び見当調整自動制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 走行紙上に各印刷部ごとに 1 個以上のレジスターマークを印刷し、

予め定められた基準版胴の回転と同期して動作し信号出力する信号出力手段が出力する基準信号に基づいて光源を閃光させ、

これに同期した読み取り手段によって全印刷部で印刷されたレジスターマークを読み取り、マトリックスデータに展開し、マトリックスデータから各レジスターマークの概略重心として第 1 重心を求め、

この第 1 重心を基点として改めてマトリックスデータから各レジスターマークの高精度重心として第 2 重心を求め、

予め定められた一つのレジスターマークの第 2 重心を基準として、他のレジスターマークの第 2 重心の相対位置を求め、

求めた相対位置と予め定められた基準相対位置との偏差を求め、

この偏差を見当誤差とすることを特徴とする多色刷輪転機における見当誤差検出方法。

【請求項 2】 全版胴で印刷されたレジスターマークを読み取り、マトリックスデータに展開し、マトリックスデータから各レジスターマークの第 1 重心を求めるまでの過程を予め定められた回数繰り返す、これら予め定められた数の第 1 重心の平均座標値を、最終的な第 1 重心座標値とすることを特徴とする請求項 1 記載の多色刷輪転機における見当誤差検出方法。

【請求項 3】 上記レジスターマークは、単一で点対称の図形を使用し、これを読み取ったマトリックスデータから概略重心として第 1 重心を求め、第 1 重心から高精度重心として第 2 重心を求めることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の多色刷輪転機における見当誤差検出方法。

【請求項 4】 上記レジスターマークは、単一で点対称であり、少なくとも 2 つの線対称軸を有する図形を用い、このレジスターマークの 2 つの線対称軸を

それぞれ y 軸とする 2 つの仮 x y 座標系を設定し、各仮 x y 座標系ごとに、y 軸に沿った一定ピッチで y 軸に直角な方向にマトリックスデータを走査するとともに、得られたマトリックスデータの外縁間長さ中心の x 座標平均値を x 座標値とする、y 軸に平行な直線をそれぞれ求め、2 つの直線の交点を第 1 重心とすることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の多色刷輪転機における見当誤差検出方法。

【請求項 5】 上記第 1 重心を通る直線が、マトリックスデータの外縁と 2 個所で交わることによってつくる線分を、第 1 重心で二分して二線分とし、これら二線分の長さの差の $1/2$ の長さを重心ズレとし、二つの線分のうち長い方の線分上で第 1 重心から重心ズレに相当する長さだけ隔たった点を重心ズレ点としてこれを複数方向で求め、求まった複数の重心ズレ点のうち第 1 重心から最も遠い重心ズレ点を第 2 重心とすることを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 記載の多色刷輪転機における見当誤差検出方法。

【請求項 6】 上記複数の重心ズレ点の座標平均値を、第 2 重心座標値とすることを特徴とする請求項 5 記載の多色刷輪転機における見当誤差検出方法。

【請求項 7】 予め定められた基準版胴の回転と同期して動作し基準信号を出力する信号出力手段と、

回転する基準版胴の基準位置を検出して基準位置信号を出力するセンサーと、
それぞれ別個の印刷部によって印刷された走行紙上の複数のレジスターマークを照射するべく走行紙の近傍に設けられた光源と、

基準信号と基準位置信号に基づいて発光タイミング信号を出力する発光タイミング部と、

レジスターマークを読み取り 2 次元撮像データとして取り込むべく走行する走行紙と対向して設けられた読み取り手段と、

2 次元撮像データを 2 値化処理して画素のマトリックスデータとしてメモリーに格納する画像データ処理部と、

各レジスターマークのマトリックスデータから概略重心として第 1 重心を求める第 1 重心演算部と、

各レジスターマークのマトリックスデータから第 1 重心を基点として高精度重

心として第 2 重心を求める第 2 重心演算部と、

予め定められた一つのレジスターマークの第 2 重心を基準として他のレジスターマークの第 2 重心の相対位置を求め、求めた相対位置と予め定められた基準位置との偏差を求める偏差演算手段

とを備えたことを特徴とする多色刷輪転機における見当誤差検出装置。

【請求項 8】 上記第 1 重心演算部と第 2 重心演算部とを同一の演算部としたことを特徴とする請求項 7 記載の多色刷輪転機における見当誤差検出装置。

【請求項 9】 多色刷輪転機において、

予め定められた基準版胴の回転と同期して動作し基準信号を出力する信号出力手段と、

回転する基準版胴の基準位置を検出して基準位置信号を出力するセンサーと、それぞれ別個の印刷部によって印刷された走行紙上の複数個のレジスターマークを照射するべく走行紙の近傍に設けられた光源と、

基準信号と基準位置信号に基づいて発光タイミング信号を出力する発光タイミング部と、

レジスターマークを読み取り 2 次元撮像データとして取り込むべく走行する走行紙と対向して設けられた読み取り手段と、

2 次元撮像データを 2 値化処理して画素のマトリックスデータとしてメモリーに格納する画像データ処理部と、

各レジスターマークのマトリックスデータから概略重心として第 1 重心を求める第 1 重心演算部と、

各レジスターマークのマトリックスデータから第 1 重心を基点として高精度重心として第 2 重心を求める第 2 重心演算部と、

予め定められた一つのレジスターマークの第 2 重心を基準として他のレジスターマークの第 2 重心の相対位置を求め、求めた相対位置と予め定められた基準位置との偏差を求める偏差演算手段と、

求めた偏差値を版胴の位相調整量信号に変換する調整信号出力部と、位相調整量信号に基づいて版胴位相を調整する版胴位相調整手段

とを備えたことを特徴とする多色刷輪転機における見当調整自動制御装置。

【請求項 1 0】 上記第 1 重心演算部と第 2 重心演算部とを同一の演算部としたことを特徴とする請求項 9 記載の多色刷輪転機における見当調整自動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、多色刷輪転機において、各色の印刷位置合わせのため、各印刷部が走行紙上に印刷したレジスターマークの見当誤差を検出する方法、見当誤差を検出する装置及び検出した見当誤差を解消すべく作用する見当調整自動制御装置に係り、特に印刷されたレジスターマークの形状が変形している場合に、より正確にレジスターマークの位置検出を可能とする見当誤差検出方法、見当誤差検出装置及び見当調整自動制御装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

多色刷輪転機においては、各印刷部で印刷した各色の画像の位置が整合しないと、所望する色調をもった多色刷印刷物が得られないので、各色のズレに相当する印刷見当誤差量を検出し、この量を零に近づける修正が行われる。

【0 0 0 3】

印刷見当誤差量の検出方法としては、一般的に、走行紙上に各色ごとに印刷画像と合わせてレジスターマークを印刷し、予め基準のレジスターマークを定めておいて、この基準レジスターマークと他のレジスターマークとの間の相対位置と正規にあるべき基準相対位置との偏差を検出して、この偏差を印刷見当誤差量とする方法が使われる。したがって、各レジスターマークには、相対位置の偏差を検出するための基準線又は基準点が設定される。

【0 0 0 4】

公知の技術において各レジスターマーク内に基準線又は基準点を設定する例として、例えば特許文献 1 には、定まった長さの線分のレジスターマークを各色 1 個ずつ、天地方向（用紙走行方向）に平行に、左右方向（走行紙幅方向）に定まった間隔で配置し、読み取った静止画像において、各レジスターマークの天地方

向先端位置に天地方向基準線、レジスターマーク線幅の中心に左右方向基準線を設定して、基準レジスターマークと他のレジスターマークとの相対位置偏差を求める方法が提案されている。

【 0 0 0 5 】

また、特許文献 2 には、レジスターマークとして十字型マーク（十字トンボ）を使用し、これをカラーカメラで読み込んで色分解した静止画像を天地方向上方から下方に向かって順次左右方向に走査し、ぶつかった最初の画像位置（十字トンボ縦線上端の左縁）を左右方向基準とし、その画像の側縁（十字トンボ縦線の左縁）を天地方向下方に走査してぶつかった左右方向の画像位置（十字トンボ横線の上縁）を天地方向基準とし、左右方向基準を通る天地方向に平行な線と天地方向基準を通る左右方向に平行な線との交点をレジスターマークの基準点に設定して、基準レジスターマークと他のレジスターマークとの相対位置偏差を求める方法が提案されている。

【 0 0 0 6 】

さらに特許文献 3 には、天地方向及び左右方向に平行な辺をもつ直角三角形のレジスターマークを使用して、光電センサーで天地方向に検知すると共に、版胴の回転に同期して 1 回転に所定回数出力される信号パルスと、1 回転に 1 回出力される基準パルスを設け、レジスターマークの左右方向に平行な辺を天地方向の基準線、レジスターマークの斜辺を左右方向の基準線に設定して、基準パルスが発生してから光電センサーが天地方向基準線及び左右方向基準線を検出するまでに出力される信号パルス数を検出し、これらと予め設定されているあるべき基準パルス数との偏差を求めて距離に換算し、相対位置偏差を求める方法が提案されている。

【 0 0 0 7 】

これら公知の方法は、いずれも印刷されたレジスターマーク画像の外縁を検出して、それを天地方向及び左右方向、あるいはそのうちの一方の基準線又は基準点としている。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、印刷されたレジスターマークの画像は、インキ粘度の経時的な

変化、用紙の表面状態のばらつき、特にオフセット印刷の場合はインキと湿し水のバランスの経時的な変化などの影響を受けて、その外縁部ににじみを生じ、そのにじみ量は上記の経時的変化やばらつきに応じて、経時的及び局部的に変化する。したがって特許文献1における天地方向基準線、特許文献2における基準点、及び特許文献3における天地方向及び左右方向基準線は、いずれもこのにじみの影響を受け、正しい偏差が検出されないという課題があった。

【 0 0 0 9 】

そこで、このにじみの影響を受けないように基準点を設定する方法が提案されており、例えば特許文献4、特許文献5、特許文献6及び特許文献7に開示された方法が公知である。

【 0 0 1 0 】

特許文献4には、45度回転した正方形をレジスタマークに用いて、これをラインセンサーで左右方向に走査し、取り込んだレジスタマークを横切る複数の線分データの各中心座標値を求めて、この平均値をレジスタマークの左右方向中心座標値とし、45度回転した正方形においては頂点を結んだ直線上の1点から斜辺までの距離とそこから近い方の頂点までの距離が等しいという幾何学的図形ルールを適用して、走査位置での左右方向中心位置を基に近い方の天地方向頂点位置を求め、これを複数個所で行うことによって2個所の天地方向頂点を定め、この頂点間の中点をレジスタマークの中心とし、これを基準点に設定して、にじみの影響を除く方法が提案されている。

【 0 0 1 1 】

また特許文献5には、十字トンボをレジスタマークに用いて、この静止画像の画素マトリックスを天地方向及び左右方向に平行走査し、両方向の各走査位置で現れた画素数を積算し、画素数が最も多かった走査線の交点を十字トンボの中心とし、これを基準点に設定して、にじみの影響を除く方法が提案されている。

【 0 0 1 2 】

また、特許文献6には、円形をレジスタマークに用いて、これを天地方向に定まった間隔で、直径の両側で2個所、ラインセンサーで左右方向に走査し、走査線がレジスタマークを横切ったラインデータの中心座標値を円形の左右方向

中心線座標値とし、二つの走査ラインデータの長さで定まっている走査間隔から、ピタゴラスの定理を用いて円形中心の天地方向座標値を算出し、これと先に求めた左右方向中心座標値から、円形の中心点座標値を求めて、これを基準点に設定することにより、にじみの影響を除く方法が提案されている。

【 0 0 1 3 】

さらに、特許文献 7 には、斜辺を天地方向とする直角二等辺三角形をレジスタマークに用いて、これを天地方向の 2 個所、直角を挟む異なった二辺を横切るように定まった間隔で、光電センサーで左右方向に走査し、斜辺を天地方向とする直角二等辺三角形においては、斜辺上の 1 点から左右方向の走査ラインデータ長と天地方向の近い方の頂点までの距離が等しいという幾何学的図形ルールを適用して、定まっている走査間隔と 2 個所の走査ラインデータ長とから直角二等辺三角形の斜辺長さと直角頂点位置を算出し、これから直角二等辺三角形の重心座標値を求めて、これを基準点に設定することにより、にじみの影響を除く方法が提案されている。

【 0 0 1 4 】

【特許文献 1】

特開昭 5 8 - 2 0 4 5 7 号公報

【特許文献 2】

特開平 1 - 1 9 2 5 5 8 号公報

【特許文献 3】

特公平 3 - 1 1 9 0 0 号公報

【特許文献 4】

特開昭 6 3 - 2 2 6 5 1 号公報

【特許文献 5】

特開平 1 - 1 9 2 5 5 9 号公報

【特許文献 6】

特開平 7 - 2 4 6 7 0 0 号公報

【特許文献 7】

特開平 7 - 3 0 4 1 6 2 号公報

【 0 0 1 5 】

【発明が解決しようとする課題】

これらのにじみの影響を除く提案は、いずれも印刷されたレジスターマークのにじみを含む外縁から求めた位置情報を基に、幾何学的図形ルールを用いてレジスターマークの中心又は重心を算出し、これを基準点に設定することによってにじみの影響を除き、見当誤差検出の精度向上を図っている。しかしながらこの幾何学的図形ルールを用いた算出方法は、レジスターマークの変形が基準点に対して相似的に変化した場合、即ちにじみがレジスターマークの全外縁にわたって、ほぼ一定量の場合でなければ、正しい基準点を算出することができない。

【 0 0 1 6 】

しかし、実際の印刷においては、印刷されたレジスターマークの画像は、インキ粘度の経時的な変化、用紙の表面状態のばらつき、オフセット印刷の湿し水の影響などで微妙に変形し、特にオフセット印刷でインキと湿し水のバランスが崩れると、本来画像が存在しない所に生ずる汚れ、画像の引きずり（スラー）、局部的なにじみ、画像の欠けやかすれなどが発生して、レジスターマークの変形は全周均一にはならない。このような場合に、自動見当制御を働かせると、かえって見当誤差が大きくなり、不良印刷物が増えるという課題があった。

【 0 0 1 7 】

また印刷開始時に、短時間に各色の見当を一致させ、刷り始めの不良印刷物を極力少なくしたいという印刷機ユーザーの強い要望があるが、印刷開始時にはインキと湿し水の供給状態が安定するまで、正常な印刷物が得られないので、印刷開始後の一定時間は、自動見当制御を無効とするように制御することが多い。結果として、印刷条件が短時間に整った場合にも、一定時間は自動見当制御が働かないために印刷見当が合わず、正規印刷物になり得るものを不良印刷物として廃棄することになり、ユーザーの要望に反する結果を招いていた。

【 0 0 1 8 】

本発明は、上記の点に鑑みなされたものであり、この従来技術の課題である、変形したレジスターマークの基準位置検出精度を向上し、印刷状態が不安定な状態、特に印刷開始時において、不良印刷物の量を減らすことを目的としている。

【 0 0 1 9 】

【課題を解決するための手段】

このために、本発明の多色刷輪転機における見当誤差検出方法は、走行紙上に各印刷部ごとに1個以上のレジスターマークを印刷し、予め定められた基準版胴の回転と同期して動作し信号出力する信号出力手段が出力する基準信号に基づいて光源を閃光させ、これに同期した読み取り手段によって全印刷部で印刷されたレジスターマークを読み取り、マトリックスデータに展開し、マトリックスデータから各レジスターマークの概略重心として第1重心を求め、この第1重心を基点として改めてマトリックスデータから各レジスターマークの高精度重心として第2重心を求め、予め定められた一つのレジスターマークの第2重心を基準として、他のレジスターマークの第2重心の相対位置を求め、求めた相対位置と予め定められた基準相対位置との偏差を求め、この偏差を見当誤差とするようにしている。

【 0 0 2 0 】

また、場合に応じ、全版胴で印刷されたレジスターマークを読み取り、マトリックスデータに展開し、マトリックスデータから各レジスターマークの第1重心を求めるまでの過程を予め定められた回数繰り返し、これら予め定められた数の第1重心の平均座標値を、最終的な第1重心座標値としている。

【 0 0 2 1 】

また、上記レジスターマークは、単一で点対称の図形を使用できることを特徴とし、さらに上記レジスターマークは、単一で点対称であり、少なくとも2つの線対称軸を有する図形を用いることができ、このレジスターマークの2つの線対称軸をそれぞれ y 軸とする2つの仮 x y 座標系を設定し、各仮 x y 座標系ごとに、 y 軸に沿った一定ピッチで y 軸に直角な方向にマトリックスデータを走査するとともに、得られたマトリックスデータの外縁間長さ中心の x 座標平均値を x 座標値とする、 y 軸に平行な直線をそれぞれ求め、2つの直線の交点を第1重心とすることを特徴としている。

【 0 0 2 2 】

そして、上記第1重心を通る直線が、マトリックスデータの外縁と2個所で交

わることによってつくる線分を、第 1 重心で二分して二線分とし、これら二線分の長さの差の $1/2$ の長さを重心ズレとし、二つの線分のうち長い方の線分上で第 1 重心から重心ズレに相当する長さだけ隔たった点を重心ズレ点としてこれを複数方向で求め、求まった複数の重心ズレ点のうち第 1 重心から最も遠い重心ズレ点を第 2 重心とできることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

また、上記複数の重心ズレ点の座標平均値を、第 2 重心座標値とすることもできることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

本発明の多色刷輪転機における見当誤差検出装置は、予め定められた基準版胴の回転と同期して動作し基準信号を出力する信号出力手段と、回転する基準版胴の基準位置を検出して基準位置信号を出力するセンサーと、それぞれ別個の印刷部によって印刷された走行紙上の複数個のレジスターマークを照射するべく走行紙の近傍に設けられた光源と、基準信号と基準位置信号に基づいて発光タイミング信号を出力する発光タイミング部と、レジスターマークを読み取り 2 次元撮像データとして取り込むべく走行する走行紙と対向して設けられた読み取り手段と、2 次元撮像データを 2 値化処理して画素のマトリックスデータとしてメモリーに格納する画像データ処理部と、各レジスターマークのマトリックスデータから概略重心として第 1 重心を求める第 1 重心演算部と、各レジスターマークのマトリックスデータから第 1 重心を基点として高精度重心として第 2 重心を求める第 2 重心演算部と、予め定められた一つのレジスターマークの第 2 重心を基準として他のレジスターマークの第 2 重心の相対位置を求め、求めた相対位置と予め定められた基準位置との偏差を求める偏差演算手段とを備えたことを特徴としている。

【 0 0 2 5 】

そして、上記第 1 重心演算部と第 2 重心演算部とを同一の演算部とすることができるとを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

本発明の多色刷輪転機における見当調整自動制御装置は、多色刷輪転機におい

て、予め定められた基準版胴の回転と同期して動作し基準信号を出力する信号出力手段と、回転する基準版胴の基準位置を検出して基準位置信号を出力するセンサーと、それぞれ別個の印刷部によって印刷された走行紙上の複数のレジスターマークを照射するべく走行紙の近傍に設けられた光源と、基準信号と基準位置信号に基づいて発光タイミング信号を出力する発光タイミング部と、レジスターマークを読み取り２次元撮像データとして取り込むべく走行する走行紙と対向して設けられた読み取り手段と、２次元撮像データを２値化処理して画素のマトリックスデータとしてメモリーに格納する画像データ処理部と、各レジスターマークのマトリックスデータから概略重心として第１重心を求める第１重心演算部と、各レジスターマークのマトリックスデータから第１重心を基点として高精度重心として第２重心を求める第２重心演算部と、予め定められた一つのレジスターマークの第２重心を基準として他のレジスターマークの第２重心の相対位置を求め、求めた相対位置と予め定められた基準位置との偏差を求める偏差演算手段と、求めた偏差値を版胴の位相調整量信号に変換する調整信号出力部と、位相調整量信号に基づいて版胴位相を調整する版胴位相調整手段とを備えたことを特徴としている。

【 0 0 2 7 】

この場合にも、上記第１重心演算部と第２重心演算部とを同一の演算部としてもよい。

【 0 0 2 8 】

レジスターマークのマトリックスデータから概略重心として第１重心を求め、求められた第１重心を基点とし、改めて同じレジスターマークのマトリックスデータから第２重心を求めているので、求められた当該第２重心に、第１重心よりもより、より正常な重心に近い位置精度をもたせることができる。このようにして求められた、予め定められている一つのレジスターマークの第２重心を基準として他のレジスターマークの第２重心の相対位置を求め、求めた相対位置と予め定められた基準位置との偏差を求めるようにしているので、見当誤差の確度は高精度となる。

【 0 0 2 9 】

【発明の実施の形態】

次に、この発明の実施の形態に関して、図面を参照して説明する。

【0030】

図1は、本発明の見当調整自動制御装置の一実施の形態を示すブロック構成図、図2は、本発明の一実施の形態の見当調整自動制御装置を適用した多色刷輪転機の概略構成を示している。

【0031】

図1、図2において、1は印刷ユニット、2は走行紙、3は見当調整制御盤、4は折機、6はレジスターマーク、7は調整信号出力部、8は版胴位相調整手段、11は版胴、12はブランケット胴、13は基準版胴、14はガイドローラー、15は天地方向制御モーター、16は左右方向制御モーター、17はCCDカメラ、18はキセノンフラッシュランプ光源発光部、21は発光タイミング部、22は近接センサー、23はエンコーダー、31は操作盤及び見当調整表示器、32は画像データ処理部、33は2値化メモリー、34は第1重心演算部、35は第2重心演算部、36は偏差演算手段、37は共通メモリー、81はモーター駆動部をそれぞれ表している。

【0032】

以下に説明する一実施の形態の多色刷輪転機においては、BBタイプの印刷ユニット（印刷部）1が、下からブラック（Bk）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の順に積み重ねられており、4色の重ね刷りによって多色印刷が行われる。

【0033】

各印刷ユニット1は版胴11、ブランケット胴12を備え、下から上に向かって走行する走行紙2の両面に下から順にブラック、シアン、マゼンタ、イエローの画像とこの画像の位置見当合わせに用いるレジスターマーク6（図3、図5参照）を印刷する。

【0034】

この実施の形態では、図2のブラックの右側版胴を基準版胴13としており、これに同期して動作する信号出力手段としてエンコーダー23を取り付けている

。またその近傍には、基準版胴 1 3 の回転基準位置が回転通過するたびに、この回転基準位置を検出して基準位置信号を出力するセンサーとして、この実施の形態では近接センサー 2 2 を取り付けている。

【 0 0 3 5 】

走行紙 2 は、4 色のブランケット胴 1 2、1 2 の間を順次通過した後、ガイドローラー 1 4 を介して折機 4 に導かれ、適宜切断され折り畳まれる。

【 0 0 3 6 】

ガイドローラー 1 4 の近傍には、レジスターマーク 6 を読み取る読み取り手段である CCD カメラ 1 7 と、レジスターマーク 6 を照射する光源であるキセノンフラッシュランプ光源発光部 1 8 を配設している。エンコーダー 2 3 は、基準版胴 1 3 の回転に同期して、基準版胴 1 3 の 1 回転当たり所定数の基準パルス（基準信号）を出力し、この基準パルスを、発光タイミング部 2 1 が一定数計数すると、発光タイミング信号を出力し、この発光タイミング信号に合わせて、キセノンフラッシュランプ光源発光部 1 8 が発光すると共に CCD カメラ 1 7 が通過するレジスターマークを静止画像として読み込む。これらの動作に関しては後に詳しく述べる。

【 0 0 3 7 】

読み込まれた静止画像は、見当調整制御盤 3 に入力され、この中に収納されている画像データ処理部 3 2、第 1 重心演算部 3 4、及び第 2 重心演算部 3 5 によって各レジスターマーク 6 の位置が演算され、偏差演算手段 3 6 によって、4 色の中で基準となるレジスターマーク 6 と他のレジスターマーク 6 との演算された相対位置と、設定されている基準相対位置との偏差値が演算されるようになっていく。演算結果は操作盤及び見当調整表示器 3 1 に表示されると共に、調整信号出力部 7 によって調整信号に変換されて版胴位相調整手段 8 のモーター駆動部 8 1 に入力され、この調整信号に基づいて各印刷ユニット 1 の版胴 1 1 の天地方向（走行紙走行方向）を制御するモーター 1 5、及び左右方向（走行紙幅方向）を制御するモーター 1 6 が作動し、偏差値が零になるように見当修正が行われる。この一連の演算処理とデータの流れに関しても、後に詳しく説明する。

【 0 0 3 8 】

図 3 は、走行紙上に印刷された画像とレジスタマーク位置との一実施態様の配置位置説明図を示している。

【 0 0 3 9 】

走行紙 2 上のレジスタマーク 6 は、図示の枠内に 4 色を 1 組として、1 版につき 1 個所以上配置されるが、その位置は、画像 5 の無い非画線部であればよく、特に図 3 に示した実施の形態に限定されるものではない。

【 0 0 4 0 】

図 4 は、レジスタマークを読み取る読み取り手段と光源との配置の一実施の形態を示す斜視図であり、ガイドローラー 1 4 の近傍でレジスタマーク 6 を読み取る、CCD カメラ 1 7 とキセノンフラッシュランプ光源発光部 1 8 の配置位置関係を示している。これらの位置及び台数はレジスタマーク 6 の配置位置、配列形態に応じて適宜変化させることができるようになっている。

【 0 0 4 1 】

図 5 は、レジスタマーク配列の一例を示したレジスタマーク配列図を示しており、この例では、左右方向 1 線の上にシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックのレジスタマーク 6 が等ピッチに配列されており、各印刷ユニット 1 で 1 個ずつ印刷されて、4 色の計 4 個で 1 組を構成している（枠線は図 3 のレジスタマーク 6 の印刷位置との関係で説明の便宜上描かれているもので、レジスタマーク 6 を構成するものではない）。この 4 個の配列は、この例に限定されるものではなく、天地方向 1 列配列、天地又は左右方向複数列配列、ジグザグ配列、不等間隔配列など自由で、この発明において制約はない。

【 0 0 4 2 】

また、レジスタマーク 6 の形状は、この実施の形態では円形を用いているが、これに限定されるものではない。この形状の条件に関しては、後述の重心を求める演算説明において、より詳細に述べる。

【 0 0 4 3 】

図 1 及び図 2 を参照しながらその動作を説明すると、次の如くである。

【 0 0 4 4 】

近接センサー 2 2 は、基準版胴 1 3 に設定された基準位置を検出して、1 回転

ごとに1回、発光タイミング部21に基準位置信号を出力する。発光タイミング部21は、基準版胴13と同期して動作するエンコーダー23が、基準版胴13の1回転当たり所定回数出力する基準パルス数を、常時内部カウンタで計数しており、近接センサー22から基準位置信号が入力されると、この計数値をクリアして再度計数を開始する。計数値が予め設定した数値に達すると、発光タイミング部21は発光タイミング信号を出力し、この発光タイミング信号は、CCDカメラ17、キセノンフラッシュランプ光源発光部18、及び見当調整制御盤3内の画像データ処理部32にそれぞれ入力される。

【0045】

発光タイミング信号を発生させる計数設定値は、走行紙2に印刷されたレジスタマーク6が、CCDカメラ17の検出位置を通過するタイミングに合わせて設定してあり、発光タイミング信号によってキセノンフラッシュランプ光源発光部18が発光してレジスタマーク6を照射し、CCDカメラ17の露光シャッターが開いて、CCDカメラ17はその内部のCCD素子上に、レジスタマーク6の静止画像を2次元画像データとして撮像する。

【0046】

配置されているレジスタマーク6がCCDカメラ17の取り込み位置を通過する都度、上記発光タイミング信号が出力されて、レジスタマーク6の静止画像がその都度撮像される。

【0047】

CCDカメラ17及びキセノンフラッシュランプ光源発光部18と共に、発光タイミング部21から発光タイミング信号を入力された画像データ処理部32は、CCDカメラ17内のCCD素子上に2次元に展開されている各レジスタマーク6の静止画像を読み込み、A/D変換処理を行って濃度階調をもった画素の2次元展開データに変換し、さらに2値化処理を行って、2値化画素のマトリックスデータの形式で2値化メモリー33に格納する。この過程を更に詳しく述べる。

【0048】

CCDカメラ17内に2次元に展開されているCCD素子の全領域を、レジス

ターマーク 6 の配列に応じて、予め領域分けしておく。例えば図 5 の図示例では、4 色のレジスターマーク 6 は左右方向一線上に配列されているので、CCD 素子の全領域を左右方向に 4 分割し、各分割領域の間の位置関係を示す情報、例えば各分割領域ごとに設定した基準位置の相互距離情報を与える。画像データ処理部 3 2 は分割領域単位に静止画像データを処理する。従ってその後の演算は分割領域単位、即ち各レジスターマーク 6 の単位で行うことができる。

【 0 0 4 9 】

レジスターマーク 6 の配列が、図 5 の例と異なる場合は、その配列に応じて CCD 素子の全領域を異なった分割領域構成に分ける。例えば、4 色のレジスターマーク 6 を長方形の 4 頂点に相当する位置に配列した場合は、CCD 素子全領域を天地方向 2 分割、左右方向 2 分割の 4 分割領域に分け、分割領域相互の位置関係を示す情報をもたせる。

【 0 0 5 0 】

画像データ処理部 3 2 は、レジスターマーク 6 の画像に対応して CCD カメラ 1 7 内の各 CCD 素子にチャージされた電荷量を、A/D 変換処理によって濃度階調をもったデジタル値に変換し、CCD 素子の配列に 1 対 1 に対応したデジタル値の配列データ、即ちマトリックスデータに展開する。画像データ処理部 3 2 は、さらに各色のレジスターマーク 6 の画像データごとに適切なスレッシュホールド値を設定して、濃度階調をもったデジタル値データを、データ有り又は無しの 2 値データに変換し、各レジスターマーク 6 ごとに、デジタル値データの配列に 1 対 1 に対応した 2 値化画素のマトリックスデータに変換する。

【 0 0 5 1 】

このマトリックスデータの形式は、走行紙 2 の走行方向（天地方向）を y 軸、これに直角な方向（左右方向）を x 軸、マトリックスデータ全域の天地方向最下端かつ左右方向最左端、即ち左下隅を原点 0 とする直交座標系上で、画素を単位としたアドレス値で与えられる。例えば、原点 0 から x 軸方向 m 番目、y 軸方向 n 番目に位置する画素 P は、 $P(m, n)$ として定義される。従って、以降のマトリックスデータに基づく演算説明は、画素を単位とし、アドレス値を使用して行う。

【 0 0 5 2 】

画像データ処理部 3 2 は、各レジスタマーク 6 の 2 値化画素のマトリックスデータを、順次 2 値化メモリー 3 3 の所定個所に格納し、格納を終えると処理終了信号を、第 1 重心演算部 3 4 に出力する。以降の各レジスタマーク 6 の重心を求める処理は、各色のレジスタマーク 6 のマトリックスデータごとに、順次個別に実施される。

【 0 0 5 3 】

画像データ処理部 3 2 から処理終了信号が入力されると、第 1 重心演算部 3 4 は、2 値化メモリー 3 3 から 1 色分ずつレジスタマーク 6 のマトリックスデータを読み出し、各レジスタマーク 6 の概略重心として、第 1 重心 G_1 (x_{g1} , y_{g1}) を求める。この演算過程を、以下に詳しく述べる。

【 0 0 5 4 】

第 1 重心演算部 3 4 には、内部に複数の演算処理手順を収納して、適宜呼び出した演算処理手順により演算を行う複数演算機能をもたせる。印刷され読み取られたレジスタマーク 6 の形状に応じて、第 1 重心 G_1 を求める最適の演算処理手順が変わるので、演算処理手順の選択は、プログラム上で外部から指示する。

【 0 0 5 5 】

第 1 重心演算部 3 4 に内蔵されている、第 1 重心 G_1 を求める複数の演算処理手順は、いずれも印刷されたレジスタマーク 6 の形状が幾何学的に正しいと仮定して、レジスタマーク 6 の画像の外縁上の点から図形の基準点を求めるという方式の幾何学的図形ルールを適用した演算処理手順である。第 1 重心演算部 3 4 には、複数の演算処理手順を選択実行できる複数演算機能をもたせているので、幾何学的図形ルールを適用した演算処理であれば、どのような手順でも、適切にプログラム化して第 1 重心演算部 3 4 に内蔵させることが可能である。

【 0 0 5 6 】

第 1 重心演算部 3 4 が実施する、幾何学的図形ルールに基づいた演算処理手順の一実施の形態として、点対称図形をレジスタマーク 6 に用いた場合の演算処理手順①を、円形のレジスタマーク 6 を用いて、図 6 を参照して説明する。なお、円形のレジスタマーク 6 の他、菱形、正方形、長方形、楕円形などの点対

称図形も、全く同様に演算処理することができる。

【 0 0 5 7 】

図 6 は、円形レジスタマークに対して本発明の第 1 重心演算を行う場合の一例を示す走査法説明図を示しており、2 値化画素として展開されたレジスタマーク 6 のマトリックスデータの一例で、画素マトリックスの最外縁画素輪郭を示している。塗りつぶされた正方形が 1 画素を表しており、説明の都合上、画素はレジスタマーク 6 の大きさに比して、粗く図示されている。

【 0 0 5 8 】

円形のレジスタマーク 6 が正常に印刷され読み込まれれば、図中に点線で示した形状のマトリックスデータとなり、その重心は正常重心 G となるが、図 6 の例のマトリックスデータでは、右上方に突起状の変形があり、左下方に欠けを生じているので、重心は正常重心 G とは異なった位置となる。

【 0 0 5 9 】

演算処理手順①において、第 1 重心演算部 3 4 は、このマトリックスデータの第 1 重心 G_{11} を、複数の第 1 重心候補画素 $g_{11}, g_{12} \cdots g_{1n1}$ から求め、更に版胴 1 1 の 1 回転毎に読み込まれている後続のレジスタマーク 6 のマトリックスデータの第 1 重心 $G_{12}, G_{13} \cdots G_{1n2}$ を求めて、これらの移動平均を最終的第 1 重心 G_1 として算出する。まず第 1 重心演算部 3 4 は、2 値化メモリー 3 3 からこのレジスタマーク 6 のマトリックスデータを読み出し、原点 0 位置から x 軸に平行にマトリックスデータを走査し、画素列が見つかるまで、 y 軸アドレス値を一定ピッチ c_1 ずつ増しながら、順次走査を繰り返す。例えば、或る y 軸アドレス値 y_1 で画素列が見つかったと、第 1 重心演算部 3 4 は、以下に記述する手順で、その画素列が有効データか否かを判定する有効画素列判定を行い、有効データと判定するとその画素列両端の画素を、開始画素 $Y_{11}(x_{11}, y_1)$ 及び終了画素 $Y_{21}(x_{21}, y_1)$ とする。そしてこれらのアドレス値 $Y_{11}(x_{11}, y_1)$, $Y_{21}(x_{21}, y_1)$ から、画素列 Y_{11} 乃至 Y_{21} の長さ $(x_{21} - x_{11} + 1)$ 、及びこの画素列の中心画素のアドレス値 $[(x_{11} + x_{21}) / 2, y_1]$ を演算して、これを第 1 重心演算部 3 4 の内部メモリーの所定位置に格納する。

【 0 0 6 0 】

上記有効画素列判定の手順を、図 9 に示された有効画素列判定の一実施例フローチャートを参照して説明する。

【 0 0 6 1 】

まず、第 1 重心演算部 3 4 は、 y 軸アドレス値 y_1 を走査して、その走査線上にあるすべての画素列の開始画素 Y_{n11} (x_{n11} , y_1) と終了画素 Y_{n21} (x_{n21} , y_1) との対を内部メモリの所定位置に格納する (ステップ 1)。次に格納した各画素列を構成する画素数 ($x_{n21} - x_{n11} + 1$) を演算し (ステップ 2)、予め定められた設定値 s と比較する (ステップ 3)。画素列を構成する画素数が設定値 s 以下の場合は、微小汚れとみなして、その画素列を内部メモリから消去し (ステップ 3 1)、設定値 s を超える長さの画素列のみを内部メモリに残す。続いて残った画素列の本数を数える (ステップ 4)。

【 0 0 6 2 】

残った画素列の本数が 2 本以上の場合は、各画素列間の隙間の画素数を、予め定められた設定値 p と比較する (ステップ 4 1)。この隙間画素数が p 以下の場合は、1 本の画素列が途切れたものとみなして、画素列の間に画素を補完して 1 本の画素列にし (ステップ 4 2)、再度ステップ 4 の画素列本数計数に戻って処理を繰り返す。空隙画素数が設定値 p を超える場合は、 y 軸アドレス値 y_1 には有効データが無いと判定して処理を中止し (ステップ 4 3)、新たに y 軸方向にピッチ c_1 ずつずらして、走査を継続する。

【 0 0 6 3 】

最終的に y 軸アドレス値 y_1 の走査線上に 1 本の画素列が残ったら、その開始画素 Y_{n11} (x_{n11} , y_1) 及び終了画素 Y_{n21} (x_{n21} , y_1) のアドレス値を調べる (ステップ 5)。このアドレス値がマトリクスデータの最外縁の画素列アドレスと一致している場合は、レジスタマーク 6 の読み取りタイミングがズレているか、レジスタマーク 6 の印刷が広い範囲で汚れているために、レジスタマーク 6 の画像が CCD 素子領域の外枠にかかっていると判断し、このマトリクスデータの処理を中止して、警報信号を出力する (ステップ 5 1)。図 9 に示した実施の形態においては警報信号に対してオペレータが介入して異常終了 (ステップ 5 2) としているが、代わりに自動的に発光タイミング信号をずら

して出力し、適正なマトリックスデータが入力するまで読み取り位置を変化させ、それでもデータが異常であれば、読み込みインターバルを延ばして汚れの除去を待つような処理を繰り返す自動処理を経由してステップ 1 に戻してもよい。

【 0 0 6 4 】

開始画素 Y_{n11} (x_{n11} , y_1) 及び終了画素 Y_{n21} (x_{n21} , y_1) のアドレス値が、マトリックスデータの最外縁の画素列アドレスと一致していない場合は、この画素列を有効データとして、開始画素を Y_{11} (x_{11} , y_1)、終了画素を Y_{21} (x_{21} , y_1) とし、このアドレス値を内部メモリの所定位置に格納し (ステップ 5 3)、有効画素列判定を終了して演算処理に移る (ステップ 5 4)。レジスタマーク 6 が、正常なタイミングで一塊りの画像として読み込まれた場合は、通常 1 本の画素列が見つかる。ステップ 4 で、画素列が 1 本も残らなかった場合は、新たに y 軸方向に一定ピッチずつずらして、走査を継続する。

【 0 0 6 5 】

第 1 重心演算部 3 4 は、有効画素列判定によって、最終的に y 軸アドレス値 y_1 における 1 本の画素列 Y_{11} 乃至 Y_{21} が確定すると、この画素列の中央画素の x 軸アドレス値 $(x_{11} + x_{21}) / 2$ を演算し、これをこのマトリックスデータにおける第 1 重心 G_{11} の候補画素 g_{11} の x 軸アドレス x_{g11} として、内部メモリの所定位置に格納する。

【 0 0 6 6 】

アドレス値の演算で、小数点以下の端数を生ずる場合は、小数点以下 1 桁で四捨五入処理を行う。説明の実施の形態においては、マトリックスデータのアドレス値は 10 ミクロンメートル単位であり、この処理によって 10 ミクロンメートル単位へのまろめが行われるが、この単位で十分な印刷精度が得られる。

【 0 0 6 7 】

第 1 重心 G_{11} の候補画素 g_{11} の x 軸アドレス x_{g11} が求まると、第 1 重心演算部 3 4 は、次に g_{11} の y 軸アドレス y_{g11} を演算する。

【 0 0 6 8 】

まず原点位置から y 軸に平行にマトリックスデータを走査し、画素列が見つかるまで、 x 軸アドレス値を一定ピッチ c_2 ずつ増しながら、順次走査を繰り返す

。或る x 軸アドレス値 x_1 で画素列が見つかり、上記図 9 を参照して説明した y 軸アドレス値 y_1 での有効画素列判定と同様の手順で、 x 軸アドレス値 x_1 において有効画素列判定を行う。結果として最終的に 1 本の有効画素列が確定すると、第 1 重心演算部 3 4 はこの画素列の開始画素を $X_{11}(x_1, y_{11})$ 、終了画素を $X_{12}(x_1, y_{12})$ とし、この有効画素列 X_{11} 乃至 X_{12} の中央画素の y 軸アドレス値 $(y_{11} + y_{12}) / 2$ を演算し、これをこのマトリックスデータにおける第 1 重心 G_{11} の候補画素 g_{11} の y 軸アドレス y_{g11} とし、先に内部メモリーに格納した x_{g11} と組み合わせて、内部メモリーの所定位置に格納する。したがって、第 1 重心 G_{11} の候補画素 g_{11} のアドレスは、次のようになる。

【0069】

$$g_{11}(x_{g11}, y_{g11}) = g_{11}[(x_{11} + x_{21}) / 2, (y_{11} + y_{12}) / 2]$$

第 1 重心演算部 3 4 は、第 1 重心 G_{11} の候補画素 g_{11} のアドレス値を格納すると、続いて x 軸方向に n_a ピッチ、 y 軸方向に n_b ピッチ、それぞれ 1 以上のピッチ数だけ走査位置のアドレス値をシフトさせ、先の走査とは別のアドレス値、 $x = x_2$ 、 $y = y_2$ の位置で同様の走査及び演算処理を行い、このマトリックスデータにおける第 1 重心 G_{11} の他の候補画素 g_{12} のアドレス値として、

$$g_{12}(x_{g12}, y_{g12}) = g_{12}[(x_{12} + x_{22}) / 2, (y_{21} + y_{22}) / 2]$$

を、同様に第 1 重心演算部 3 4 の内部メモリーの所定位置に格納する。或るマトリックスデータに対して、第 1 重心 G_{11} の候補画素アドレス値が設定回数 n_1 分、内部メモリー内に蓄えられるまで、この処理を繰り返す。

【0070】

内部メモリー内に、第 1 重心 G_{11} の候補画素アドレス値が n_1 個蓄えられると、第 1 重心演算部 3 4 は内部メモリーからこれを読み出して、 x アドレス値及び y アドレス値の各々の平均アドレス値 (x_{g101}, y_{g101}) を求め、これをこのマトリックスデータの第 1 重心 G_{11} のアドレス値として、再び内部メモリーの所定位置に格納する。

【0071】

したがって、このマトリックスデータの第 1 重心 G_{11} のアドレス値は、以下の式 (1)、(2) で示される。

【 0 0 7 2 】

$$\begin{aligned} x_{g101} &= 1 / n_1 \times (x_{g11} + x_{g12} + \dots + x_{g1n1}) \\ &= 1 / 2 n_1 \times [(x_{11} + x_{21}) + \dots + (x_{1n1} + x_{2n1})] \dots (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_{g101} &= 1 / n_1 \times (y_{g11} + y_{g12} + \dots + y_{g1n1}) \\ &= 1 / 2 n_1 \times [(y_{11} + y_{12}) + \dots + (y_{1n1} + y_{1n2})] \dots (2) \end{aligned}$$

アドレス値に、小数点以下の端数を生ずる場合は、小数点以下 1 桁で四捨五入処理を行う。図 6 の例においては、2 つの第 1 重心候補画素 g_{11} 及び g_{12} から求める第 1 重心 G_{11} が、レジスタマーク 6 の正常重心 G からずれて、図示の位置に求まり、この例ではたまたま g_{11} とアドレス値が一致している。以上の演算処理によって、1 組のレジスタマーク 6 の或る色のマトリックスデータに関する第 1 重心 G_{11} が求まる。

【 0 0 7 3 】

この処理を各色のレジスタマーク 6 に対して順次実施することによって、或る 1 組のレジスタマーク 6 における全色の第 1 重心 G_{11} のアドレス値が、第 1 重心演算部 3 4 の内部メモリーの所定位置に格納される。

【 0 0 7 4 】

或るマトリックスデータにおける第 1 重心 G_{11} のアドレス値を短時間で求めたい場合は、そのマトリックスデータに対する繰り返し処理の設定回数 n_1 を少なくする。また、処理時間に余裕がある場合、または高速なハードウェアを使用している場合は、繰り返し処理の設定回数 n_1 を増やせば、より精確に第 1 重心 G_{11} のアドレス値を求めることができる。

【 0 0 7 5 】

続けて第 1 重心演算部 3 4 は、版胴 1 1 の 1 回転毎に連続で読み取られている次の 1 組のレジスタマーク 6 の処理に移る。まず第 1 重心演算部 3 4 は、2 値化メモリー 3 3 に格納されている、レジスタマーク 6 の、次のマトリックスデータを読み出し、同様の手順でこのマトリックスデータにおける第 1 重心 G_{12} のアドレス値 (x_{g102} , y_{g102}) を、順次、全色に関して演算し、内部メモリーの所定位置に格納する。この処理を設定読み込み回数 n_2 回分のマトリックスデータに対して繰り返し行う。

【 0 0 7 6 】

内部メモリー内に、設定数 n_2 回分のマトリックスデータの第 1 重心アドレス値 (x_{g101}, y_{g101}) 、 \dots 、 (x_{g1n2}, y_{g1n2}) が、全色に関して蓄えられ、第 1 重心演算部 34 は、このすべてのマトリックスデータの第 1 重心アドレス値の x アドレス値及び y アドレス値の平均アドレス値を色毎に演算し、これを各レジスタマーク 6 の最終的第 1 重心 G_1 (x_{g1}, y_{g1}) のアドレス値として、見当調整制御盤 3 内の共通メモリー 37 の所定位置に格納し、演算処理終了信号を出力して演算処理手順①を終了し、次の第 1 重心 G_1 アドレス値の演算処理に備える。

【 0 0 7 7 】

したがって、各レジスタマーク 6 の最終的第 1 重心 G_1 のアドレス値は、

$$x_{g1} = 1/n_2 \times (x_{g101} + x_{g102} + \dots + x_{g1n2}) \quad \dots\dots (3)$$

$$y_{g1} = 1/n_2 \times (y_{g101} + y_{g102} + \dots + y_{g1n2}) \quad \dots\dots (4)$$

となる。アドレス値に、小数点以下の端数を生ずる場合は、小数点以下 1 桁で四捨五入処理を行う。

【 0 0 7 8 】

単位時間に処理するマトリックスデータの数を増したい場合は、複数のマトリックスデータに対する繰り返し処理の設定回数 n_2 を少なくする。また、処理時間に余裕がある場合又は高速なハードウェアを使用する場合は、繰り返し処理の設定回数 n_2 を増やせば、より経時的に平均化された第 1 重心 G_1 を求めることができる。

【 0 0 7 9 】

最終的第 1 重心 G_1 は、1 以上のマトリックスデータの平均重心なので、図 6 には図示されていない。また、図 6 の例では、説明を簡明にするために、走査方向を x 軸方向及び y 軸方向としたが、走査の方向はこれに限定されるものではなく、点対象図形内の線対称軸に直角な方向であれば、いずれの方向でもよい。その方向に走査して、得られた画素列長さの中央画素を通り走査方向に直角な直線を任意の 2 方向で求めれば、その交点がそのマトリックスデータの第 1 重心 G_{11} となる。

【 0 0 8 0 】

第 1 重心演算部 3 4 が実施する、幾何学的図形ルールに基づいた演算処理手順の別の実施の形態として、円形又は菱形のように、 x 方向最長の画素列上に第 1 重心 G_1 がある図形をレジスタマーク 6 に用いた場合の演算処理手順②を、4 5 度傾けた正方形のレジスタマーク 6 を用いて、図 7 を参照して説明する。

【 0 0 8 1 】

図 7 は、正方形を 4 5 度傾けたレジスタマークに対して本発明の第 1 重心演算を行う場合の一例を示す走査法説明図を示しており、正方形を 4 5 度傾けたレジスタマーク 6 を読み取ったマトリックスデータの例で、図 6 で説明した円形レジスタマーク 6 の場合と同様に、正常に印刷され読み込まれれば図中に点線で示した外縁画素輪郭になり、重心は正常重心 G となるものであるが、この例の場合には、上側半分に印刷を引きずったような変形が起きているので、重心は正常重心 G からはずれて求まる。

【 0 0 8 2 】

演算処理手順②においては、1 つのマトリックスデータに関する第 1 重心 G_{11} の候補画素は、演算によって最初から 1 個に絞られる。これを、版胴 1 1 の回転毎に連続で読み込まれている複数のマトリックスデータに関して求め、これらの第 1 重心 G_{11} , G_{12} , …… G_{1n3} の移動平均を求めることによって、最終的第 1 重心 G_1 を求める。まず第 1 重心演算部 3 4 は、2 値化メモリー 3 3 からレジスタマーク 6 の 1 色分のマトリックスデータを読み出し、原点 0 位置から x 軸に平行にマトリックスデータを走査し、画素列が見つかるまで、 y 軸アドレス値を 1 ずつ増しながら、順次走査を繰り返す。図 7 においても、説明の都合上この 1 画素分の移動量は、粗く図示されている。或る y 軸アドレス値 y_1 で画素列が見つかり、第 1 重心演算部 3 4 は、図 9 を参照して説明した、演算処理手順①における有効画素列判定と全く同様の手順で有効画素列判定を行う。結果として最終的に y 軸アドレス値 y_1 において 1 本の有効画素列が確定すると、この画素列の開始画素を $Y_{11}(x_{11}, y_1)$ 、終了画素を $Y_{21}(x_{21}, y_1)$ とし、この画素列長さ $(x_{21} - x_{11} + 1)$ と y 軸アドレス値 y_1 とを対にして、第 1 重心演算部 3 4 の内部メモリーの所定位置に格納する。

【 0 0 8 3 】

続いて第 1 重心演算部 3 4 は y 軸アドレス値を 1 増やして y 軸アドレス値を ($y_1 + 1$) とし、同様に有効画素列判定を行い、確定した有効画素列 $Y_{1(y1+1)}$ 乃至 $Y_{2(y1+1)}$ の画素列長さ ($x_{2(y1+1)} - x_{1(y1+1)} + 1$) と y 軸アドレス値 ($y_1 + 1$) とを対にして、第 1 重心演算部 3 4 の内部メモリの所定位置に格納する。

【 0 0 8 4 】

第 1 重心演算部 3 4 は、この処理を繰り返し、マトリックスデータ全域を走査し終わると、メモリ内に格納されたすべての画素列 n_3 本の長さを読み出して比較演算し、その中の最長の画素列を Y_{1m} 乃至 Y_{2m} として第 1 重心演算部 3 4 の内部メモリの所定位置に格納し、これを基準として以下に説明する手順でこのマトリックスデータの第 1 重心 G_{11} のアドレス値を求める。この演算の手順を、図 8 を参照して説明する。

【 0 0 8 5 】

図 8 は、本発明において画素列の抽出を行う手法説明図を示しており、図 7 の例において、マトリックスデータを、演算処理手順②にしたがって x 軸に平行に、原点側から順次走査し、各 y 軸アドレス値で求めた有効画素列長さに、走査番号 1 から 3 3 の一連番号を振って画素列の開始点を揃えて表示したものである。

【 0 0 8 6 】

正常に読み取られたレジスタマークの場合には、中央部が最長でその上下に一定長ずつ短くなる画素列が並ぶことになるが、この例の場合は、上半分の画素列長さが不規則となる。最長画素列は、走査番号 1 7 の画素列である。

【 0 0 8 7 】

第 1 重心演算部 3 4 は、まず比較演算で求めた最長画素列 Y_{1m} 乃至 Y_{2m} に対し、画素列長さの差が予め定められた設定値 s 以内の画素列をすべて抽出する。図 8 の例においては、最長画素列 1 7 から、予め定められた画素数 s 以内の長さの画素列として、最長画素列 1 7 を含んで走査番号に丸を付けた 1 1 本が抽出される。

素列の中央画素アドレス値を求め、その平均アドレス値を、このマトリックスデータにおける第1重心 G_{11} のx軸アドレス値 x_{g101} として、内部メモリーの所定位置に格納する。図8の例においては、走査番号1から33までの画素列の中央画素アドレス平均値が、第1重心 G_{11} のx軸アドレス値となる。

【0093】

したがって、第1重心 G_{11} (x_{g101} , y_{g101}) のアドレス値は、式(5)及び(6)となる。

【0094】

$$x_{g101} = 1 / 2n_3 \times [(x_{11} + x_{21}) + \dots + (x_{1n3} + x_{2n3})] \dots (5)$$

$$y_{g101} = 1 / k_1 \times (y_1 + y_2 + \dots + y_{k1}) \dots (6)$$

アドレス値に、小数点以下の端数を生ずる場合は、小数点以下1桁で四捨五入処理を行う。

【0095】

以上のように、この演算処理手順②の場合、走査する方向はx軸方向のみでよい。

【0096】

単位時間に処理するマトリックスデータの数を増したい場合は、マトリックスデータの全域を走査して、最長の画素列のみを抽出し、この中央画素のアドレス値 $[(x_{1m} + x_{2m}) / 2, y_m]$ をそのまま第1重心 G_{11} のアドレス値としてもよい。

【0097】

この処理を各色のレジスタマーク6に対して順次実施することによって、ある1組のレジスタマークにおける全色の第1重心 G_{11} のアドレス値が、第1重心演算部34の内部メモリーの所定位置に格納される。

【0098】

続けて第1重心演算部34は、版胴11の1回転毎に連続で読み取られている次の1組のレジスタマーク6の処理に移る。

【0099】

まず、第1重心演算部34は、2値化メモリー33に格納されている、レジス

【0088】

次に抽出した画素列のy軸アドレス値の連続性を調べ、このアドレス値の飛びが、予め定められた画素数 p 以内の画素列は、その隙間を両側の画素列の画素数平均値で埋めて隙間補正をする。図8の例では、予め定められた画素数 p を1として、丸を付けたy軸アドレス値を参照し、走査番号15と17との間に1画素分の隙間があるので、この列の長さを走査番号15と17の画素列長さの平均値に置き換え、走査番号16の画素列も、最長画素列からの差が s 画素以内の画素列として扱う。この例ではそれ以外に隙間が1画素の個所は無いので、補正はここ1個所のみとなる。

【0089】

画素列の補正が終了すると、第1重心演算部34は、上記の抽出した画素列の中で、予め定められた設定数 k 本以上連続している画素列群を探し、このy軸アドレス値が連続している画素列群全体を候補データとして抽出する。図8の例で、 $k=5$ と設定して走査番号に丸を付けた画素列を参照すると、走査番号14から23の10本の一連画素列群が条件に合っているので、これが候補データとなる。走査番号27から28は、連続数が2本なので、候補データにならない。

【0090】

候補データが複数になった場合、即ち最長画素列との長さの差が s 以内の画素列がy軸方向に k 本以上並んでいる個所が2個所以上ある場合は、レジスタマーク6に大きな変形があると判断して、このマトリックスデータの処理を中止して、警告信号を出力する。図7の例では、候補データは1個所のみである。

【0091】

一つだけ候補データが見つかったら、第1重心演算部34は、設定数 k 以上の本数 k_1 本にわたって連続しているy軸アドレス値の中央アドレスをこのマトリックスデータにおける第1重心 G_{11} のy軸アドレス値 y_{g101} として、内部メモリの所定位置に格納する。図8の例では、走査番号14から23の中央値として、走査番号19のy軸アドレス値が第1重心 G_{11} のy軸アドレス値となる。

【0092】

続いて第1重心演算部34は、内部メモリーに格納されている n_3 本の有効画

ターマーク 6 の、次のマトリックスデータを読み出し、同様の手順でこのマトリックスデータにおける第 1 重心 G_{12} のアドレス値 (x_{g102} , y_{g102}) を、順次、全色に関して演算し、内部メモリーの所定位置に格納する。この処理を設定取り込み回数 n_4 回分のマトリックスデータに対して繰り返し行う。

【0 1 0 0】

内部メモリー内に、設定数 n_4 回分の、マトリックスデータの第 1 重心アドレス値 (x_{g101} , y_{g101})、 \dots (x_{g1n4} , y_{g1n4}) が、全色に関して蓄えられると、第 1 重心演算部 34 は、このすべてのマトリックスデータの第 1 重心アドレス値の x アドレス値及び y アドレス値の平均アドレス値を色毎に演算し、これを各レジスタマーク 6 の最終的第 1 重心 G_1 (x_{g1} , y_{g1}) のアドレス値として、見当調整制御盤 3 内の共通メモリー 37 の所定位置に格納し、演算処理終了信号を出力して演算処理手順②を終了し、次の第 1 重心 G_1 アドレス値の演算処理に備える。

【0 1 0 1】

したがって、各レジスタマーク 6 の最終的第 1 重心 G_1 のアドレス値は、

$$x_{g1} = 1/n_4 \times (x_{g101} + x_{g102} + \dots + x_{g1n4}) \quad \dots\dots (7)$$

$$y_{g1} = 1/n_4 \times (y_{g101} + y_{g102} + \dots + y_{g1n4}) \quad \dots\dots (8)$$

となる。アドレス値に、小数点以下の端数を生ずる場合は、小数点以下 1 桁で四捨五入処理を行う。

【0 1 0 2】

単位時間に処理するマトリックスデータの数を増したい場合は、複数のマトリックスデータに対する繰り返し処理の設定回数 n_4 を少なくする。また、処理時間に余裕がある場合、または高速なハードウェアを使用する場合、繰り返し処理の設定回数 n_4 を増やせば、より経時的に平均化された第 1 重心 G_1 を求めることができる。最終的第 1 重心 G_1 は、1 以上のマトリックスデータの平均重心なので図 7 には図示されていない。

【0 1 0 3】

上記の演算処理手順①及び②以外にも、幾何学的図形ルールを適用して図形の重心を求める多数の手法が公知であり、レジスタマーク 6 として使用する図形

に合わせて、これらの手法を第 1 重心演算部 3 4 の演算処理手順に搭載して選択指定することにより、多様な形状のレジスターマークに対応することができる。

【0104】

しかしながら、この手法で求まる第 1 重心 G_1 の位置は、レジスターマーク 6 が変形していると、図 6 及び図 7 中に G_{11} で示すように本来の基準点である正常重心 G からずれる。したがって、変形したレジスターマーク 6 の第 1 重心 G_1 は、基準点としての精度が低いことが分かる。

【0105】

本発明においては、このようにレジスターマーク 6 が変形した場合にも、より本来の基準点である正常重心位置に近い位置に基準点を近づけるために、この第 1 重心 G_1 を基点として再度マトリックスデータを走査する第 2 重心演算部 3 5 を設けている。この第 2 重心演算部 3 5 が実施する演算処理の一実施の形態として、点対称図形をレジスターマーク 6 に用いた例を、円形のレジスターマーク 6 及び正方形を 4 5 度傾けたレジスターマーク 6 に関し、図 1 0 及び図 1 1 を参照して説明する。その他、菱形、長方形、楕円形などの点対称図形も、全く同様に演算処理することができる。

【0106】

図 1 0 は、円形レジスターマークに対して、本発明の第 2 重心演算を行う場合の一例を示すマトリックスデータ説明図を示しており、先に図 6 で使用した円形レジスターマーク 6 のマトリックスデータと同じものである。

【0107】

また、図 1 1 は、正方形レジスターマークに対して、本発明の第 2 重心演算を行う場合の一例を示すマトリックスデータ説明図を示しており、先に図 7 で使用した正方形を 4 5 度傾けたレジスターマークのマトリックスデータと同じものである。

【0108】

何れも、このレジスターマーク 6 の形状が幾何学的に正常であった場合の正常重心 $G(x_{g0}, y_{g0})$ と、第 1 重心演算部 3 4 が演算した第 1 重心 $G_1(x_{g1}, y_{g1})$ が記入されているが、レジスターマーク 6 が正常に印刷されれば、第 1 重

心 G_1 は正常重心 G に一致する。

【0 1 0 9】

第2重心演算部35は、マトリックスデータに関して、第1重心 G_1 を基点として、放射状に複数角度方向 $\theta_1, \dots, \theta_n$ に対する重心ズレ $r_{\theta_1}, \dots, r_{\theta_n}$ を求め、これらの重心ズレから第2重心 G_{21} を演算する。更に版胴11の1回転毎に読み込まれたレジスタマーク6の、後続のマトリックスデータからも第2重心 $G_{22}, G_{23}, \dots, G_{2n6}$ を求め、これらの移動平均として最終的第2重心 G_2 を算出する。

【0 1 1 0】

まず第2重心演算部35は、第1重心演算部から出力された演算終了信号が入力されると、2値化メモリー33から1組のレジスタマーク6の或る色のマトリックスデータを読み出し、該当する第1重心 G_1 のアドレス値(x_{g1}, y_{g1})を共通メモリー37から読み出してこれらを照合し、この第1重心 G_1 位置をマトリックスデータ上で求める。第1重心 G_1 のアドレス値として複数のマトリックスデータの平均値を取った場合には、2値化メモリー33内にあるマトリックスデータは、複数回の最終のマトリックスデータとなる。

【0 1 1 1】

次に、第1重心 G_1 を基点としてある傾き角度 θ_1 度方向にマトリックスデータ上を走査し、この角度方向に求まる画素列に対して、図9を参照して説明した y 軸アドレス値 y_1 での画素列有効判定と全く同様の手順で、走査方向を傾き角度 θ_1 度方向に置き換えた画素列有効判定を行う。結果として第1重心 G_1 から反対方向に伸びる各1本の有効画素列が確定する。この各画素列の二つの終端画素を $A_1(x_{a1}, y_{a1})$ 及び $B_1(x_{b1}, y_{b1})$ とし、そのアドレス値を内部メモリーの所定位置に格納して画素列有効判定を終了し、演算処理に移る。

【0 1 1 2】

図11の例では、150度と165度の方向で画素列の中断が起こり、1走査線上の画素列が複数となるので、この角度方向のデータは画素列有効判定の過程で無効となる。

【0 1 1 3】

演算処理において第 2 重心演算部 3 5 は、内部メモリーから二つの画素列終端画素 A_1 及び B_1 のアドレス値を読み出し、以下の式によって画素列の長さを演算し、演算結果を内部メモリーの所定の位置に格納する。

【 0 1 1 4 】

$$G_1 \text{ 乃至 } A_1 \text{ の画素列長さ} = | | x_{a1} - x_{g1} | / \cos \theta_1 | \quad \cdots (9)$$

$$G_1 \text{ 乃至 } B_1 \text{ の画素列長さ} = | | x_{b1} - x_{g1} | / \cos (180 + \theta_1) | \quad \cdots (10)$$

レジスターマーク 6 の印刷が大幅に変形したり、大きく汚れている場合には、変形及び汚れの方向で求めた画素列長さが大きな値となる。第 2 重心演算部 3 5 は、演算に異常値を取り込むのを防ぐために、第 1 重心 G_1 を基準点として、正規のレジスターマーク形状を相似的に一定比率で拡大した境界域を設定し、画素列の終端点が境界域の外に出る場合は、その傾き角度 θ_n 度における二つの画素列データ G_1 乃至 A_2 及び G_1 乃至 B_2 を、無効データとして、内部メモリーに格納せず、別の傾き角度の演算に移る。本実施の形態では、境界域を正常レジスターマーク外形の 1.3 倍に設定している。

【 0 1 1 5 】

図 1 0 の例では、第 1 重心 G_1 を中心とする半径 R_0 (レジスターマーク半径の 1.3 倍) の円を境界域としているが、これを越える画素列は無い。

【 0 1 1 6 】

図 1 1 の例では、第 1 重心 G_1 を中心とするレジスターマーク辺長の 1.3 倍の正方形を境界域としているが、30 度方向の画素列がこの境界域を越えているので、この角度方向のデータは無効となる。

【 0 1 1 7 】

式 (9)、(10) から求まる、二つの画素列長さの差は、第 1 重心 G_1 の正常重心 G からのズレ量に比例した値となり、正常重心 G に対して第 1 重心 G_1 がずれた方向に大きく現れる。

【 0 1 1 8 】

第 2 重心演算部 3 5 は、内部メモリーから二つの画素列長さを読み出し、式 (11) によって二つの画素列長さの差 $k \theta_1$ を演算し、次に式 (12) によって

、二つの画素列長さの差に $1/2$ を乗じた差分の半値を求め、これを傾き角度 θ_1 度方向における重心ズレ r_{θ_1} として、 θ_1 、 k_{θ_1} 、及び r_{θ_1} の3つの値を組にして、第2重心演算部35の内部メモリの所定位置に格納する。

【0119】

$$k_{\theta_1} = \left| \left| x_{a1} - x_{g1} \right| / \cos \theta_1 - \left| \left| x_{b1} - x_{g1} \right| / \cos \right. \right. (180$$

$$\left. \left. + \theta_1 \right) \right| \dots\dots (11)$$

$$r_{\theta_1} = 1/2 \times k_{\theta_1} \dots\dots (12)$$

次に第2重心演算部35は、この走査する傾き角度 θ_1 度を、 θ_1 度から θ_n 度まで変化させ、 n 個の傾き角度における k 値、 k_{θ_1} 、 $\dots\dots k_{\theta_n}$ と重心ズレ、 r_{θ_1} 、 $\dots\dots r_{\theta_n}$ を求めて、 θ_1 度の場合と同様に上記3つの値を組にし、 n 組の値を内部メモリの所定位置に格納する。図10及び図11の例では、15度ピッチで全周を走査している。

【0120】

レジスタマーク6が広範囲に大きく変形している場合には、傾き角度 θ_n 度を変化させて重心ズレ r_{θ_n} を求める過程で、式(9)及び(10)によって求めた画素列長さが設定値を超えてデータが無効となる傾き角度の範囲が広がることもある。第1重心 G_1 の周囲で、画素列長さが無効データとなって、重心ズレ r_{θ_n} が求まらない傾き角度範囲が、予め定められた開角値 α 度を超える場合、第2重心演算部35は、このマトリックスデータにおける第2重心 G_2 を求めるのは不可能と判断して、このマトリックスデータに関する演算処理を中止し、次の第1重心アドレス値とこれに対応したマトリックスデータを取り込む。

【0121】

第2重心演算部35は、 n 個の傾き角度の重心ズレ演算を終了すると、内部メモリに格納されたこれらの重心ズレを読み出して比較演算し、最大値を求めて、この最大重心ズレ r_{θ_m} と、対応する k の値 k_{θ_m} 及び傾き角度 θ_m 度とを組として、再び自己の内部メモリの所定位置に格納する。

【0122】

最大重心ズレ r_{θ_m} に対応する傾き角度 θ_m 度方向において、画素列端の画素を $A_m (x_{am}, y_{am})$ 、 $B_m (x_{bm}, y_{bm})$ とすると、二つの画素列 G_1 乃至 A

m 及び G_1 乃至 B_m のうち、短い方の画素列方向に重心がズレているわけであるから、反対側の長い方の画素列方向に重心ズレの補正画素を求めれば、偏りが補正される。従って長い方の画素列上で、 G_1 から (12) 式で求めた重心ズレ $r\theta_1$ 分だけ離れている画素を重心ズレ補正点 D_1 とする。

【0123】

内部メモリー内に格納されている $k\theta_m$ は、画素列 G_1 乃至 A_m と G_1 乃至 B_m との差なので、第2重心演算部35は、内部メモリーから読み出した傾き角度 θ_m 度における $k\theta_m$ を参照し、これが正数であれば画素列 G_1 乃至 A_m 、負数であれば G_1 乃至 B_m の方が長いと判定し、第1重心 G_1 から長い方の画素列上で $r\theta_m$ 隔たった画素を求めて、これを最大重心ズレ補正点 $D_m (x_m, y_m)$ とする。

【0124】

即ち、第1重心 G_1 のアドレス値に、正負符号を含めて $r\theta_m$ を加えた位置が最大重心ズレ補正点 D_m のアドレス値となる。

【0125】

第2重心演算部35は、そのアドレス値を式(13)、(14)によって演算して、内部メモリーの所定位置に格納する。

【0126】

$$x_m = r\theta_m \times |\cos \theta_m| + x_{g1} \quad \dots\dots\dots (13)$$

$$y_m = r\theta_m \times |\sin \theta_m| + y_{g1} \quad \dots\dots\dots (14)$$

アドレス値に、小数点以下の端数が出た場合は、小数点以下1桁で四捨五入処理を行う。本実施例においては、マトリックスデータのアドレス値単位は10ミクロンメートルであり、切り上げ処理によって10ミクロンメートル単位へのまめが行われるが、この単位で十分な印刷精度が得られる。

【0127】

任意に、あるいは或る一定角度間隔で選んだ複数の傾き角度を走査して求めた最大重心ズレの傾き角度 θ_m 度が、マトリックスデータの実際の重心ズレ傾き角度と全く一致することは難しいので、求めた最大重心ズレ $r\theta_m$ は、実際の重心ズレに近い値ではあるが、一致しているとは限らない。また、マトリックスデー

タの外縁が局部的に変形していると、最大重心ズレ $r \theta_m$ が突出した値となって、最大重心ズレ補正点 D_m と、基準として求めようとしている第 2 重心 G_2 とのアドレス値に差が出ることがある。

【0 1 2 8】

したがって、第 2 重心演算部 3 5 は、最大重心ズレ $r \theta_m$ が求まると、この傾き角度 θ_m 度の前後の、設定数 $(2 n_5 + 1)$ 分の最大重心ズレ量 $r \theta_{m-n_5}$ 、 $\dots r \theta_m$ 、 $\dots r \theta_{m+n_5}$ をメモリーから読み出し、その平均値を演算し、これを第 2 重心 G_2 のアドレス値とする。したがって、第 2 重心 G_2 のアドレス値は、下の式 (1 5)、(1 6) で表される。

【0 1 2 9】

$$x_{g201} = 1 / (2 n_5 + 1) \times (r \theta_{m-n_5} \times |\cos \theta_{m-n_5}| + \dots + r \theta_m \times |\cos \theta_m| + \dots + r \theta_{m+n_5} \times |\cos \theta_{m+n_5}|) + x_{g1} \quad \dots\dots\dots (1 5)$$

$$y_{g201} = 1 / (2 n_5 + 1) \times (r \theta_{m-n_5} \times |\sin \theta_{m-n_5}| + \dots + r \theta_m \times |\sin \theta_m| + \dots + r \theta_{m+n_5} \times |\sin \theta_{m+n_5}|) + y_{g1} \quad \dots\dots\dots (1 6)$$

アドレス値に、小数点以下の端数が出た場合は、切り上げ処理を行い、求まったこのマトリックスデータにおける第 2 重心 G_2 のアドレス値を、再度内部メモリーの所定位置に格納する。

【0 1 3 0】

或るマトリックスデータにおける第 2 重心 G_2 のアドレス値を短時間で求めたい場合は、最大重心ズレ量 $r \theta_m$ から求まる最大重心ズレ補正点 D_m (x_m , y_m) を、そのまま第 2 重心 G_2 とする。また、処理時間に余裕がある場合、または高速なハードウェアを使用している場合は、平均化演算処理する傾き角度の方向を増やせば、より精確に第 2 重心 G_2 のアドレス値を求めることができる。

【0 1 3 1】

図 1 0 の例では、最大重心ズレ角度が 1 5 度となり、これに隣接する角度 0 度と 3 0 度の重心ズレ量を加えた平均アドレス値として、第 2 重心 G_2 が図示されている。

【 0 1 3 2 】

又、図 1 1 の例では、最大重心ズレ角度が 7 5 度となり、これに隣接する角度 6 0 度と 9 0 度の重心ズレ量を加えた平均アドレス値として、第 2 重心 G_2 が図示されている。いずれの例においても、第 2 重心 G_2 は、第 1 重心 G_1 よりも正常重心 G に近寄ったところに求まり、レジスタマーク 6 の変形の影響が緩和されている。

【 0 1 3 3 】

次に、第 2 重心演算部 3 5 は、共通メモリー 3 7 から、次の色の第 1 重心 G_1 アドレス値とこれに対応する 2 値化マトリックスデータを取り込み、同様の手順でこのマトリックスデータの第 2 重心 G_2 のアドレス値 (x_{g21} , y_{g21}) を演算し、この過程を順次繰り返して全色に関する第 2 重心 G_2 を演算し、内部メモリーの所定位置に格納する。この処理を設定個数 n_6 分のマトリックスデータに対して繰り返し行う。内部メモリーに各レジスタマーク 6 の設定回数 n_6 分のマトリックスデータの第 2 重心 G_2 のアドレス値 (x_{g201} , y_{g201})、 \dots (x_{g2n6} , y_{g2n6}) が、第 2 重心演算部 3 5 に蓄えられたら、第 2 重心演算部 3 5 は、各第 2 重心 G_2 の平均アドレス値 (x_{g2} , y_{g2}) を演算し、演算結果のアドレス値に、小数点以下の端数を生ずる場合は、小数点以下 1 桁で四捨五入処理を行い、これを各レジスタマーク 6 の第 2 重心 G_2 のアドレス値として、共通メモリー 3 7 の所定の位置に格納して演算処理終了信号を出力し、演算処理を終了して次の第 2 重心 G_2 アドレス値の演算処理に備える。

【 0 1 3 4 】

設定回数 n_6 を小さくとれば短時間で処理が済み、大きくとれば経時的に平均化された第 2 重心 G_2 アドレス値が求まる。

【 0 1 3 5 】

第 1 重心演算部 3 4 には、複数の演算処理手順を内蔵できる複数演算機能をもたせているので、第 2 重心演算部 3 5 の処理を適切にプログラミングして、第 1 重心演算部 3 4 に搭載すれば、第 1 重心演算部 3 4 で、第 2 重心 G_2 を求める演算を行うことができる。

【 0 1 3 6 】

偏差演算手段 3 6 は、第 2 重心演算部 3 5 から演算終了信号を受け取ると、共通メモリー 3 7 の所定位置に格納されている第 2 重心 G_2 のアドレス値のうち、4 色 1 組を読み出し、予め定められている或る色の第 2 重心 G_2 のアドレス値を基準として、この基準のアドレス値と分割領域として読み込んだ各マトリックスデータ間の位置関係情報とから、他の色の第 2 重心 G_2 のアドレス値までの画素列長さを演算し、この演算で求められた画素列長さを予め定められている基準の画素列長さと比較してその偏差を演算する。図 2 に示した実施の形態では、ブラックの右側版胴を基準版胴 1 3 としているので、ブラックのレジスターマーク 6 を基準とし、この第 2 重心 G_2 のアドレス値に対する、他の色のレジスターマーク 6 の第 2 重心 G_2 のアドレス値の偏差を演算する。

【0 1 3 7】

偏差演算手段 3 6 は、演算した偏差値を、共通メモリー 3 7 の所定の位置に格納して、演算終了信号を出力して演算を終了し、次の偏差値の演算に備える。

【0 1 3 8】

偏差演算手段 3 6 の演算終了信号を入力された調整信号出力部 7 は、偏差値を共通メモリー 3 7 から読み出し、この偏差値を版胴位相調整手段 8 内のモーター駆動部 8 1 でモーター駆動に使用できるような位相調整量信号に変換して、版胴位相調整手段 8 に送信する。

【0 1 3 9】

これらの一連の演算手順及び演算結果の入出力は、マイクロプロセッサが一元的に処理及び管理してもよい。

【0 1 4 0】

版胴位相調整手段 8 においては、受信した位相調整量信号に基づいて、モーター駆動部 8 1 が、基準版胴 1 3 を基準として他の版胴位相を、天地方向制御モーター 1 5 及び左右方向制御モーター 1 6 を回転させることによって調整する。この技術は既に公知であり、本発明と直接関係がないので、ここではその説明を省略する。

【0 1 4 1】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、レジスターマークが変形しても、その基準位置となる重心位置をより正しく検出し、設定できるので、印刷条件が不安定化して正しくレジスターマークが印刷されなかった場合にも、見当ズレが過大となることを防ぐことができ、不良印刷物の発生を抑えることができる。

【 0 1 4 2 】

特に印刷開始時の見当合わせに要する時間を短縮できるので、省資源、省エネルギー、省スキルの面で大きな効果がある。

【 0 1 4 3 】

また、使用するレジスターマークの形状は、点対称図形であれば種類を選ばず、さらに演算部に複数演算機能をもたせているので、その汎用性は極めて高い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の見当調整自動制御装置の一実施の形態を示すブロック構成図である。

【図 2】

本発明の一実施の形態の見当調整自動制御装置を適用した多色刷輪転機の概略構成である。

【図 3】

走行紙上に印刷された画像とレジスターマーク位置との一実施態様の配置位置説明図である。

【図 4】

レジスターマークを読み取る読み取り手段と光源との配置の一実施の形態を示す斜視図である。

【図 5】

レジスターマーク配列の一例を示したレジスターマーク配列図である。

【図 6】

円形レジスターマークに対して本発明の第 1 重心演算を行う場合の一例を示す走査法説明図である。

【図 7】

正方形を 4 5 度傾けたレジスターマークに対して本発明の第 1 重心演算を行う

場合の一例を示す走査法説明図である。

【図 8】

本発明において画素列の抽出を行う手法説明図である。

【図 9】

有効画素列判定の一実施例フローチャートである。

【図 1 0】

円形レジスターマークに対して、本発明の第 2 重心演算を行う場合の一例を示すマトリックスデータ説明図である。

【図 1 1】

正方形レジスターマークを 4 5 度傾けたレジスターマークに対して、本発明の第 2 重心演算を行う場合の一例を示すマトリックスデータ説明図である。

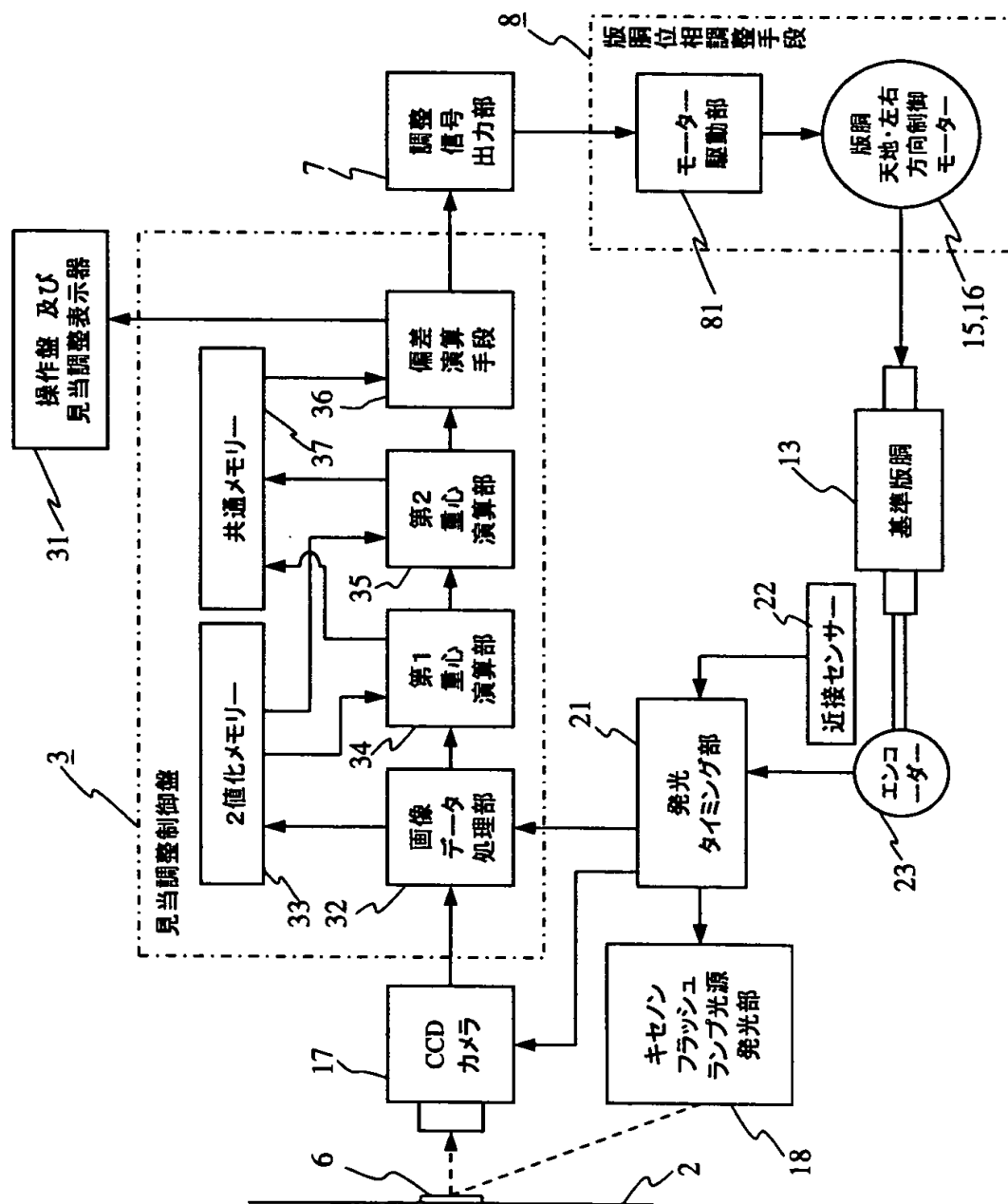
【符号の説明】

- 1 印刷ユニット（印刷部）
- 2 走行紙
- 3 見当調整制御盤
- 4 折機
- 5 画像
- 6 レジスターマーク
- 7 調整信号出力部
- 8 版胴位相調整手段
- 1 1 版胴
- 1 2 ブランケット胴
- 1 3 基準版胴
- 1 4 ガイドローラー
- 1 5 天地方向制御モーター
- 1 6 左右方向制御モーター
- 1 7 CCDカメラ（読み取り手段）
- 1 8 キセノンフラッシュランプ光源発光部（光源）
- 2 1 発光タイミング部

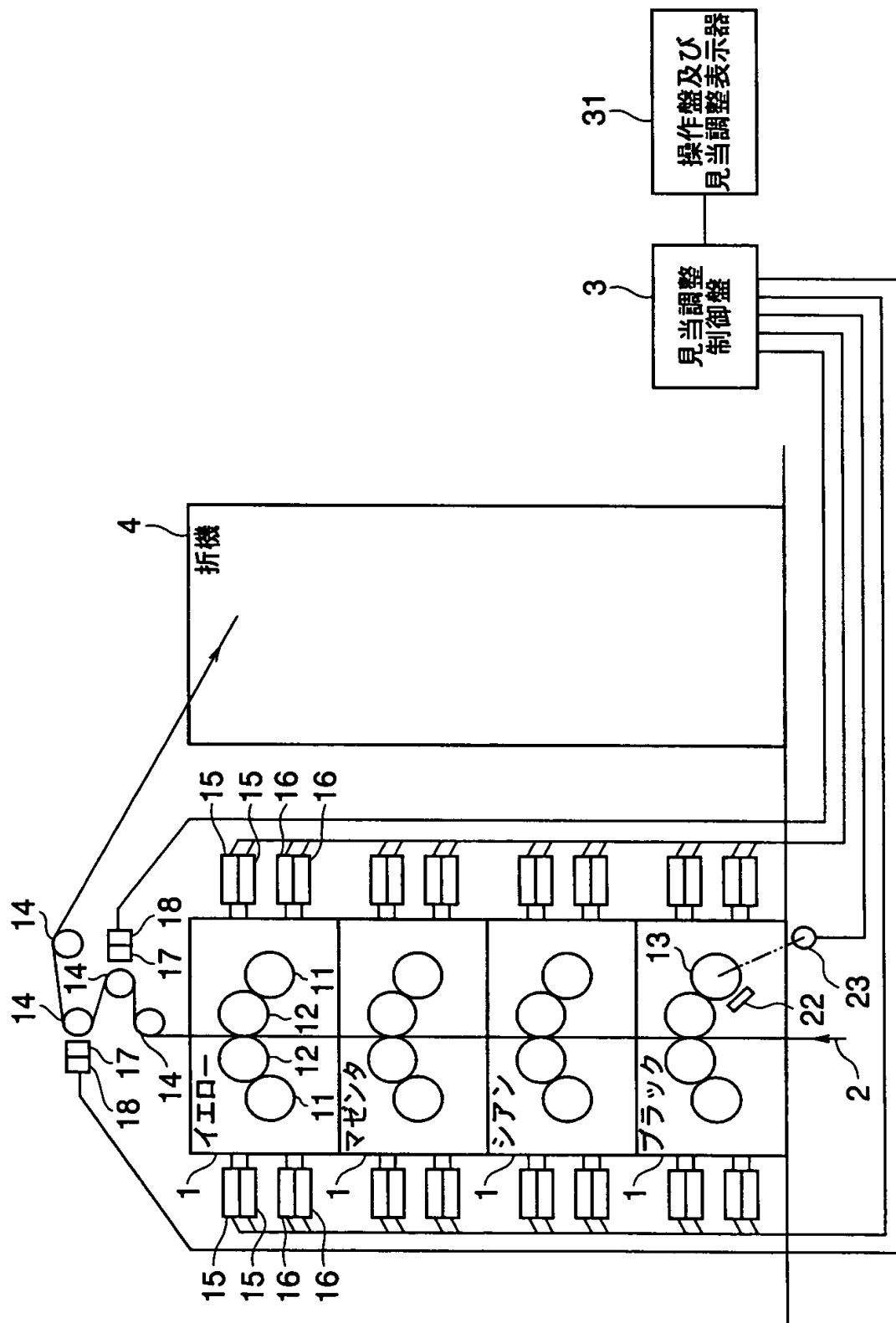
- 2 2 近接センサー（センサー）
- 2 3 エンコーダー（信号出力手段）
- 3 1 操作盤及び見当調整表示器
- 3 2 画像データ処理部
- 3 3 2 値化メモリー
- 3 4 第 1 重心演算部
- 3 5 第 2 重心演算部
- 3 6 偏差演算手段
- 3 7 共通メモリー
- 8 1 モーター駆動部

【書類名】 図面

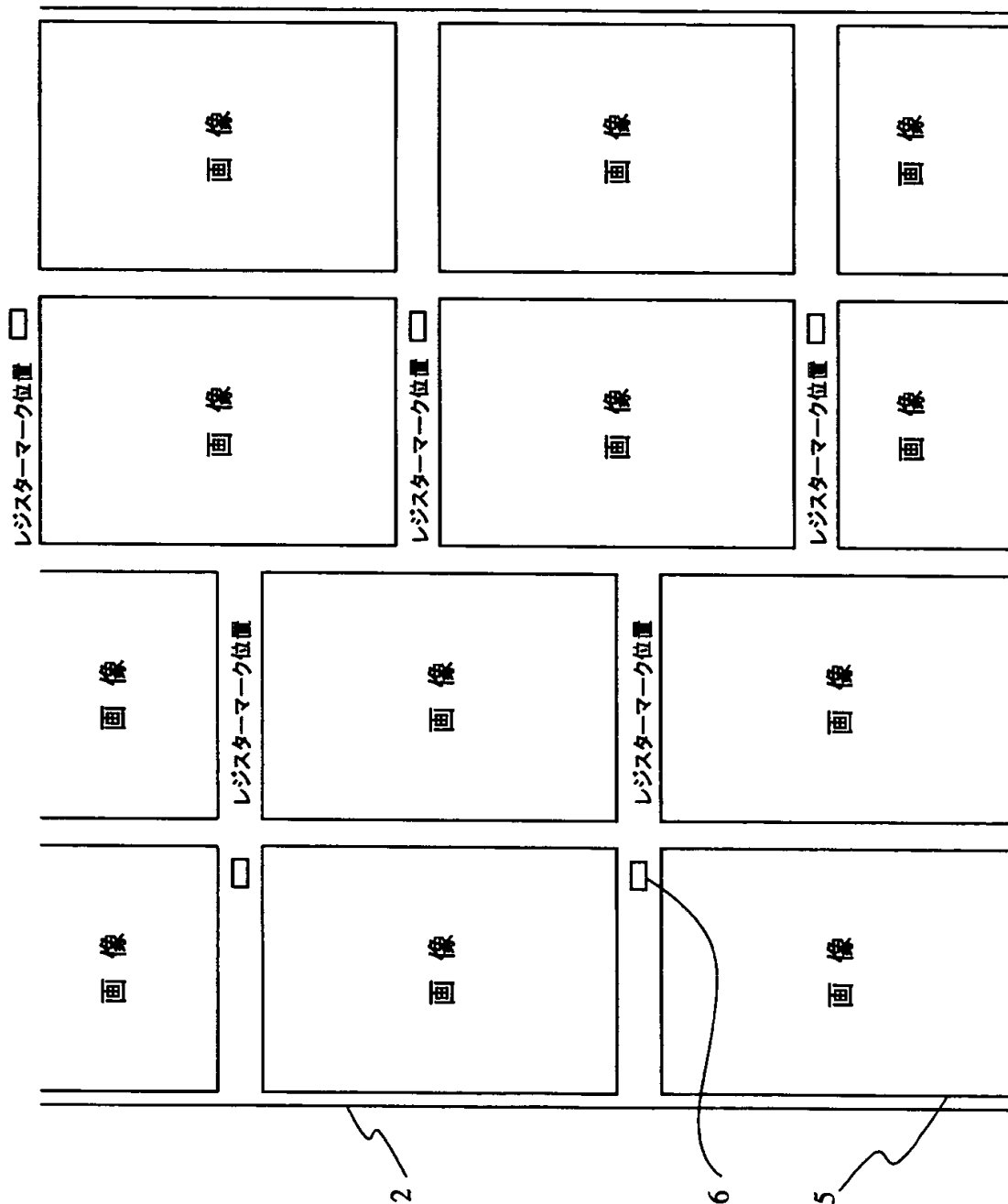
【図 1】



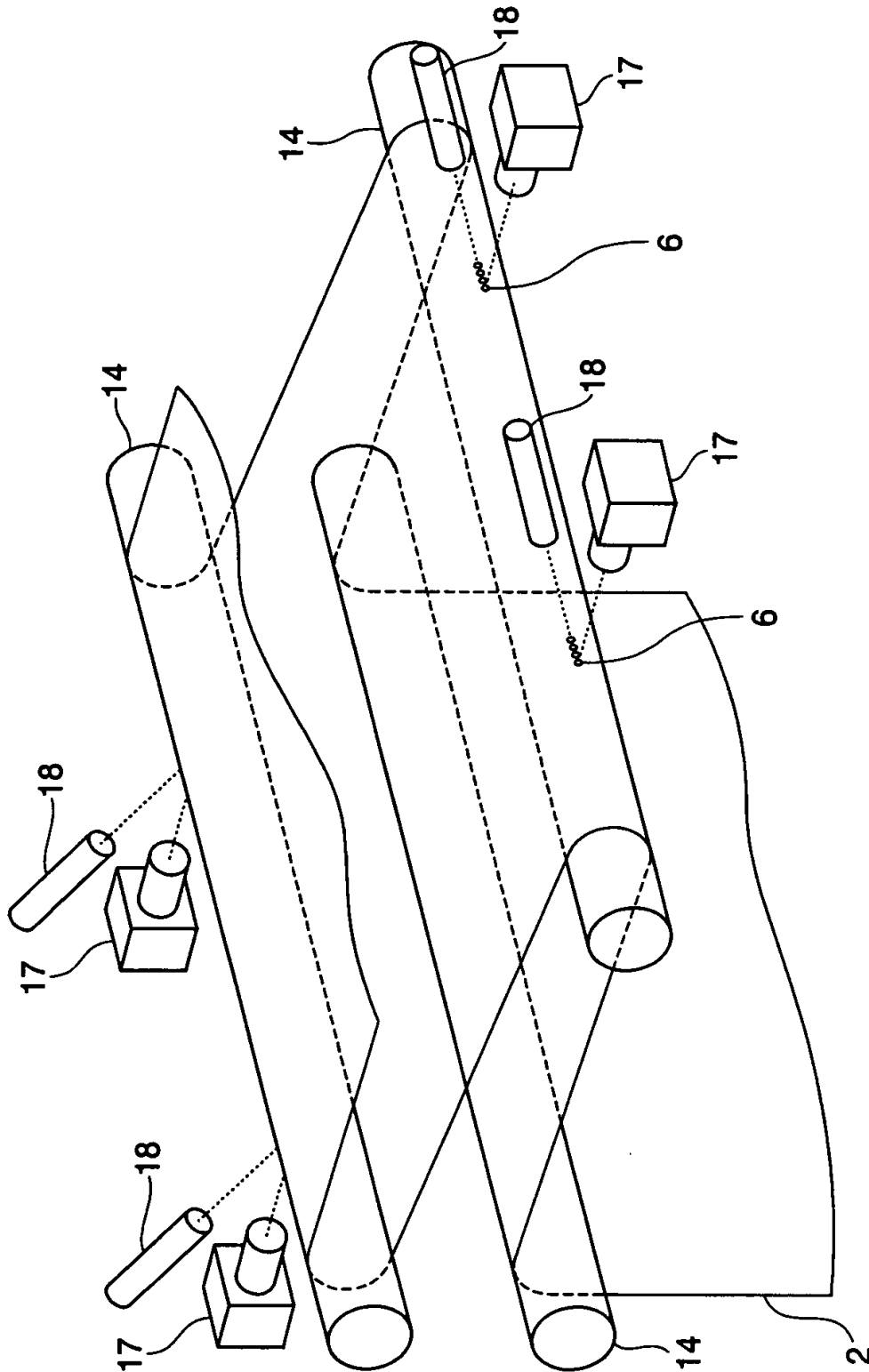
【図 2】



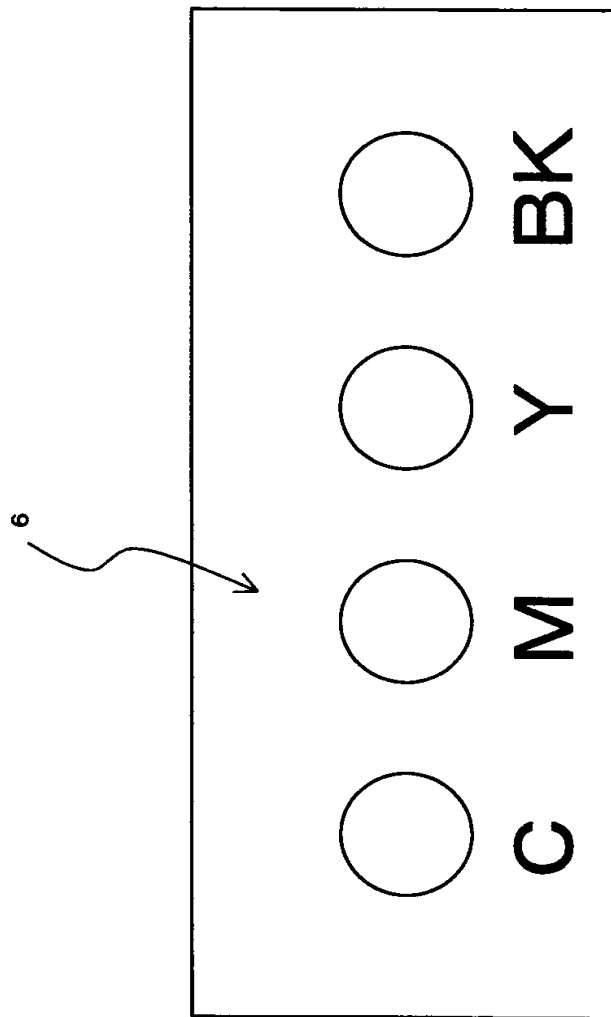
【図 3】



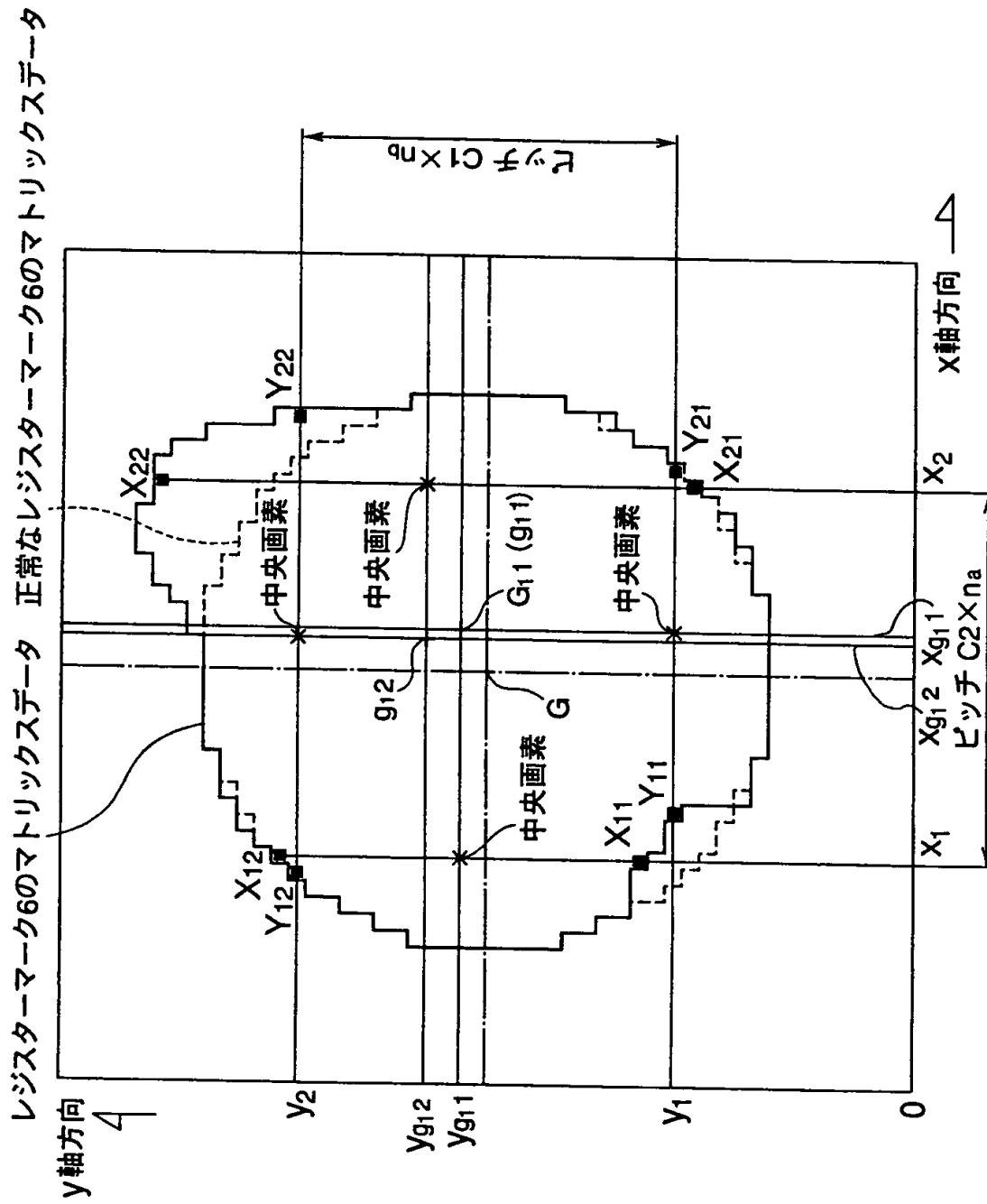
【図 4】



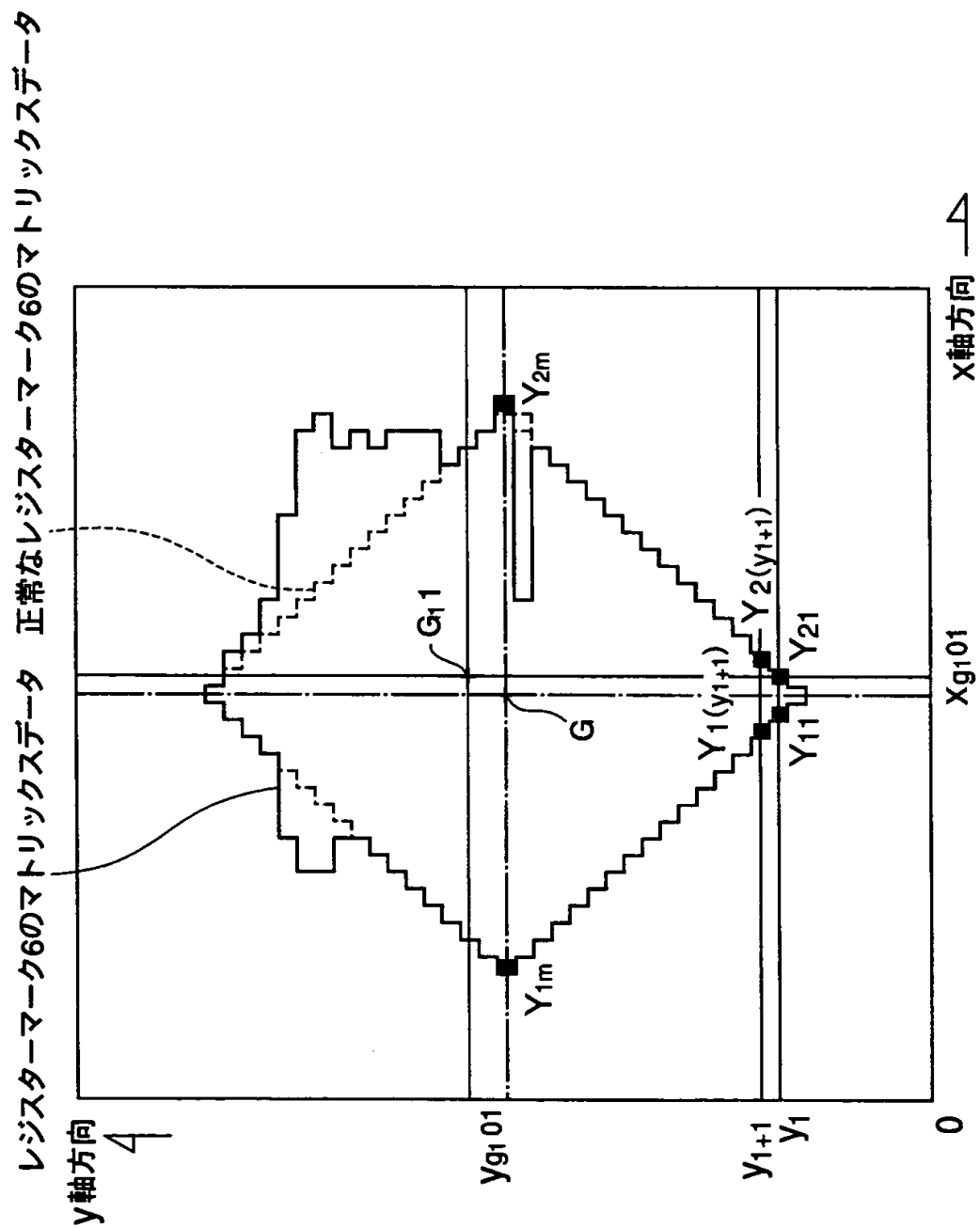
【図 5】



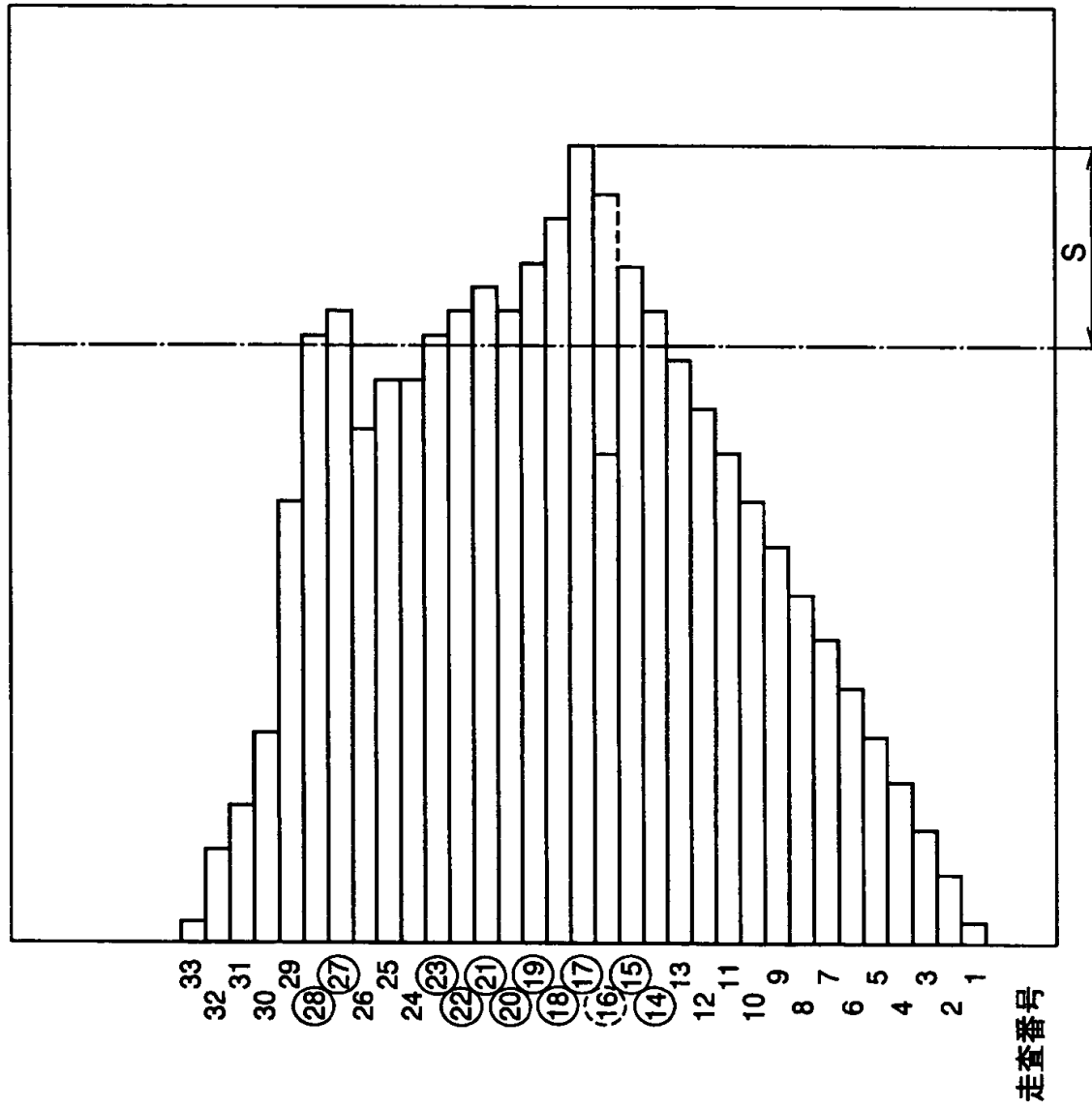
【図 6】



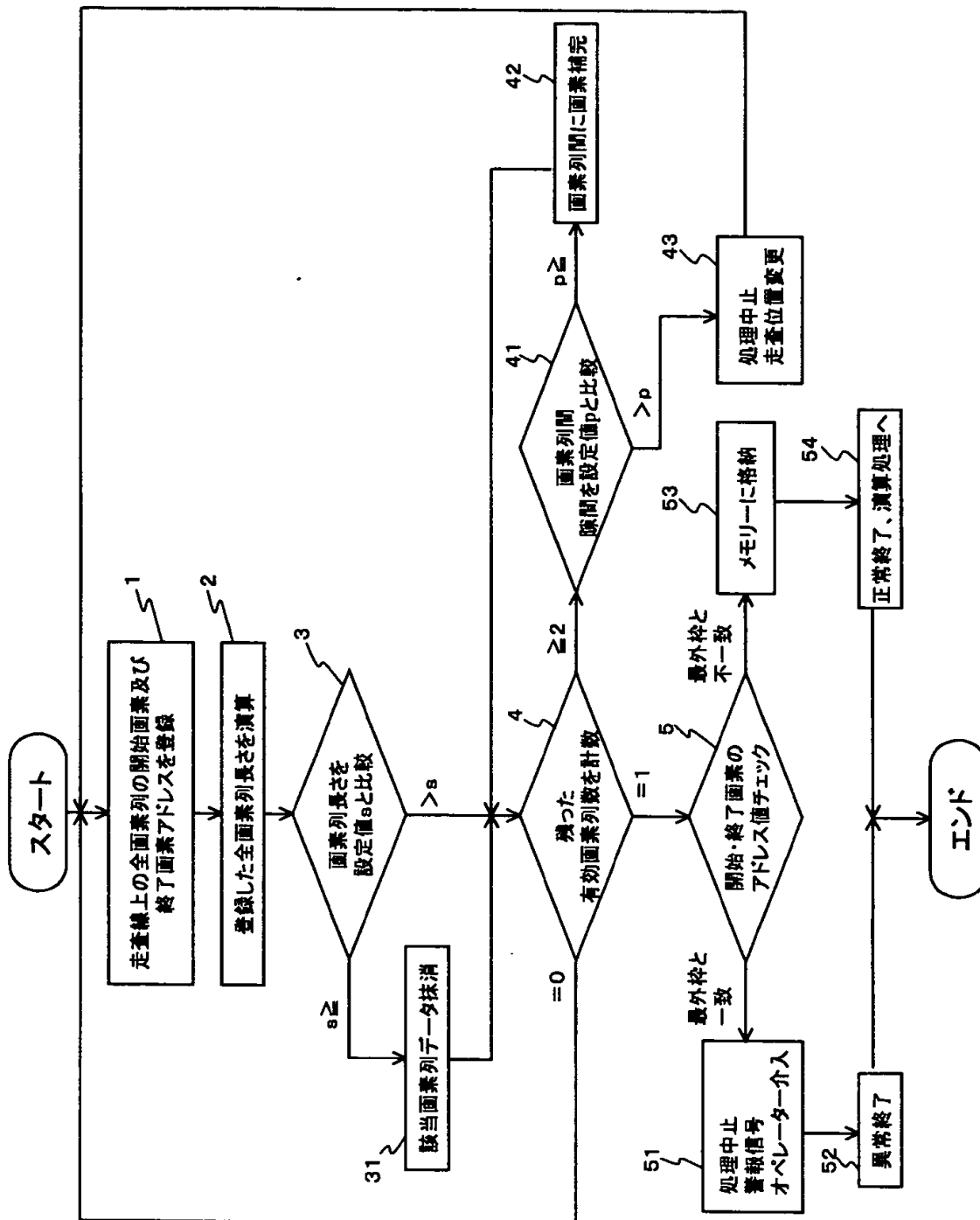
【図 7】



【図 8】

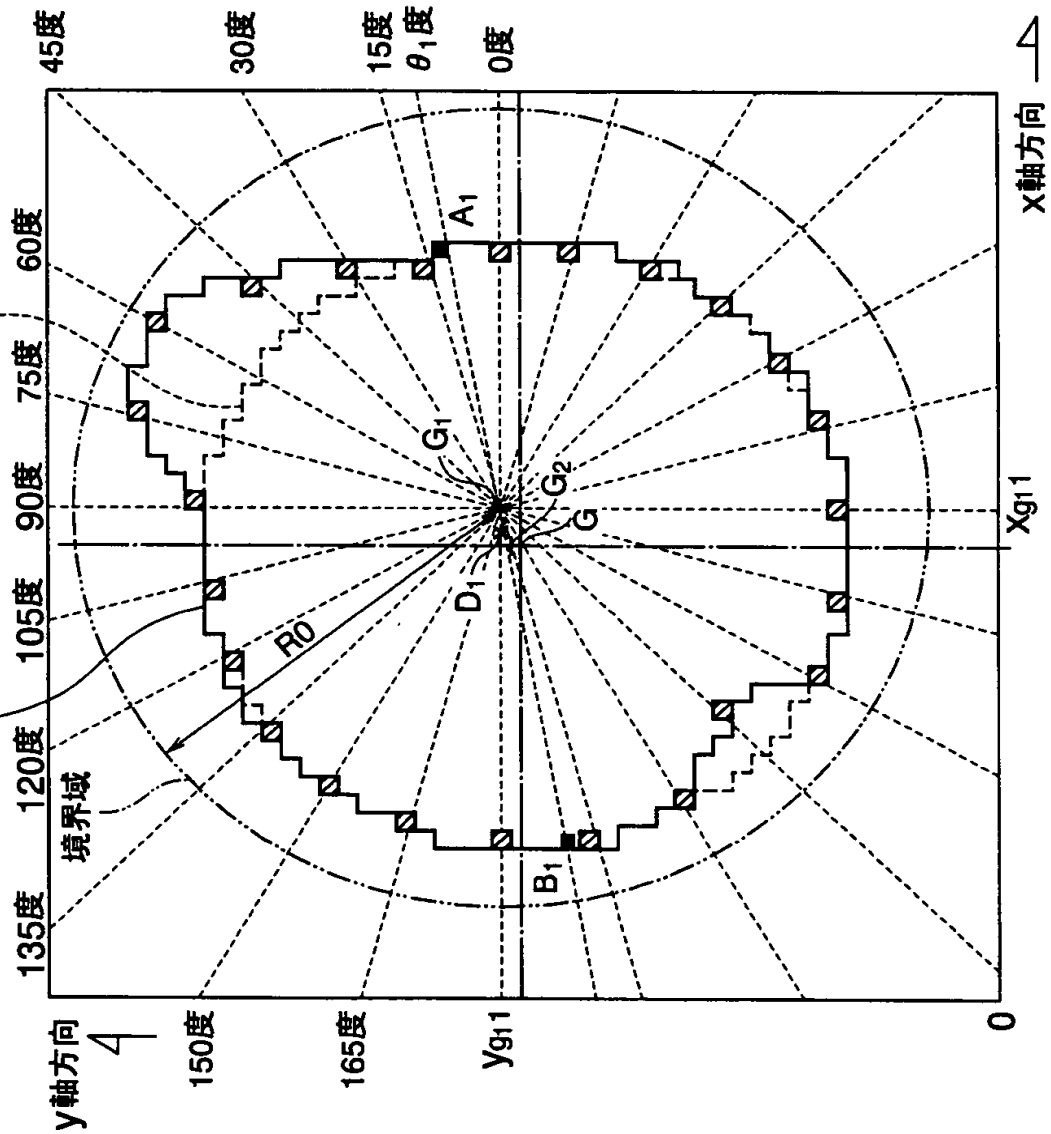


【図9】



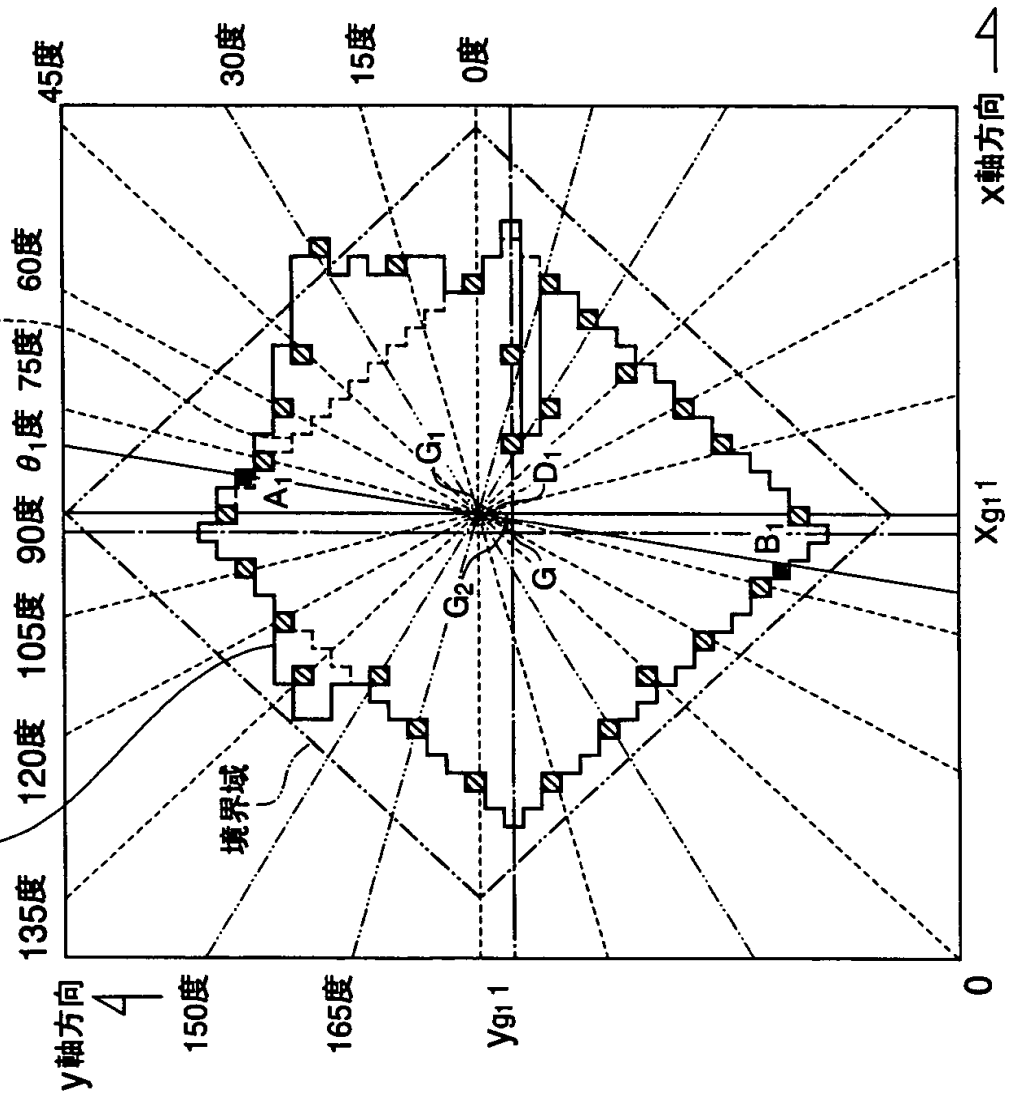
【図10】

レジスタマーク6のマトリックスデータ 正常なレジスタマーク6のマトリックスデータ



【図 11】

レジスタマーク6のマトリクスデータ 正常なレジスタマーク6のマトリクスデータ



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レジスターマークの見当誤差を高精度で検出できるようにする。

【解決手段】 多色刷輪転機の走行紙上に各印刷部ごとにレジスターマークを印刷し、予め定めた基準版胴の回転と同期して動作し信号出力する信号出力手段の基準信号に基づいて光源を閃光させ、これに同期した読み取り手段によって全印刷部で印刷されたレジスターマークを読み取り、マトリックスデータに展開し、マトリックスデータから各レジスターマークの概略重心として第1重心を求め、この第1重心を基点として改めてマトリックスデータから各レジスターマークの高精度重心として第2重心を求め、予め定めた一つのレジスターマークの第2重心を基準として、他のレジスターマークの第2重心の相対位置を求め、求めた相対位置と予め定められた基準相対位置との偏差を求め、この偏差を見当誤差とするように構成される。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 5 1 4 1 6]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 1 3 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝 5 丁目 2 6 番 2 4 号
氏 名	株式会社東京機械製作所